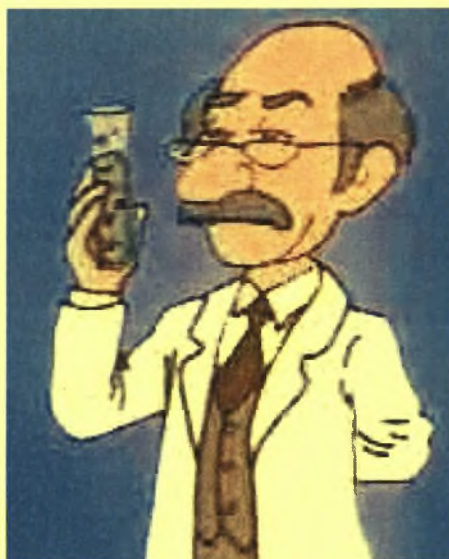


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΣΧΟΛΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ :

**“ΟΙ ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ ΤΗΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΙΚΟΝΑ ΤΟΥ/ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΑ.”**



ΟΝΟΜ/ΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ : ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΖΩΗ

A.M. : 0201074

ΕΠΟΠΤΡΙΕΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΕΣ :

Κα ΧΡΗΣΤΙΔΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΑ, επίκουρη καθηγήτρια του παιδαγωγικού τμήματος προσχολικής εκπαίδευσης του πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Κα ΜΠΟΝΩΤΗ- ΛΕΓΚΑ ΦΑΝΝΥ, επίκουρη καθηγήτρια του παιδαγωγικού τμήματος προσχολικής εκπαίδευσης του πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

ΒΟΛΟΣ 2005



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 3572/1
Ημερ. Εισ.: 16-09-2005
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΠΠΕ
2005
ANA

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Αντί Προλόγου.....	4
Εισαγωγή.....	9

Κεφάλαιο πρώτο : Η φύση της επιστήμης

1.1. Θεωρίες για την φύση της επιστήμης.....	11
1.1.1. Εμπειρικός επαγωγισμός.....	12
1.1.2. Υποθετικός παραγωγισμός.....	15
1.1.3. Συμφραστική θεωρία.....	16
1.1.4. Σχετικισμός.....	18
1.2. Συζήτηση.....	21

Κεφάλαιο δεύτερο : Οι αντιλήψεις για την φύση της επιστήμης.

2.1. Πώς μαθητές και εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την επιστήμη.....	23
2.2. Καθορισμός των αντιλήψεων που κατέχουν οι μαθητές για την φύση της επιστήμης.....	24
2.3. Ανάπτυξη, χρήση και καθορισμός προγράμματος μαθημάτων για την βελτίωση των αντιλήψεων των μαθητών για την φύση της επιστήμης.....	26
2.4. Προβολή του ρόλου του εκπαιδευτικού.....	28
2.5. Καθορισμός και προσπάθεια για βελτίωση των αντιλήψεων των δασκάλων για την φύση της επιστήμης.....	29
2.6. Οι σχέσεις ανάμεσα στις αντιλήψεις των καθηγητών, στην διδασκτική πρακτική και στις αντιλήψεις των μαθητών.....	32

Κεφάλαιο τρίτο : Η εικόνα για τον/την επιστήμονα.

3.1. Ιστορική αναδρομή.....	36
3.2. Το εργαλείο αναγνώρισης της εικόνας του/της επιστήμονα DAST.....	36

3.3. Νεότερες έρευνες για το πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές τον/την επιστήμονα.....	39
3.4. Περιορισμοί των προηγούμενων ερευνών	40
3.5. Εναλλακτικά μοντέλα έρευνας.....	46
3.6. Έρευνες σε μαθητές και φοιτητές από διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα.....	50

Κεφάλαιο τέταρτο : Μέθοδος

4.1. Εισαγωγή : Ποιοι είναι οι στόχοι της παρούσας έρευνας.....	59
4.2. Συλλογή δεδομένων.....	59
4.2.1. Πιλοτική έρευνα	59
4.2.2. Το δείγμα	60
4.2.3. Οι συνεντεύξεις των παιδιών.....	61
4.2.4. Τα σχέδια των παιδιών.....	62
4.3. Ανάλυση των δεδομένων.....	63
4.3.1. Ανάλυση των σχεδίων των παιδιών.....	63
4.3.2. Ανάλυση των συνεντεύξεων των παιδιών.....	64

Κεφάλαιο πέμπτο : Αποτελέσματα έρευνας

5.1. Αποτελέσματα των σχεδίων των παιδιών	65
5.2. Αποτελέσματα των συνεντεύξεων των παιδιών.....	72
5.2.1. Χαρακτηριστικά και ασχολίες του/της επιστήμονα.....	73
5.2.2. Ο χώρος εργασίας του/της επιστήμονα.....	75
5.2.3. Καθημερινές ασχολίες του/της επιστήμονα.....	77
5.2.4. Κριτήρια επιλογής επιστημονικού επαγγέλματος.....	78
5.2.5. Τα επαγγέλματα που θεωρούνται επιστημονικά.....	79
5.2.6. Εργαλεία επιστημονικής εργασίας.....	80
5.2.7. Ο/Η επιστήμονας ως άνθρωπος.....	82
5.2.8. Το φύλο του/της επιστήμονα.....	84

Κεφάλαιο έκτο : Συζήτηση των αποτελεσμάτων, συμπεράσματα και προτάσεις.

6.1. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων και συμπεράσματα.....	86
---	----

6.2. Προτάσεις.....	90
Παράρτημα 1.....	93
Παράρτημα 2.....	94
Παράρτημα 3.....	95
Βιβλιογραφία.....	97

Αντί Προλόγου

Πριν από περίπου ένα χρόνο μου δόθηκε η ευκαιρία να επιλέξω εάν θέλω να εκπονήσω μία διπλωματική εργασία. Χωρίς κόπο επέλεξα πως θα ήθελα να ασχοληθώ με μία διπλωματική εργασία μιας και μου είναι εξαιρετικά ευχάριστο να εξερευνώ και να αποκαλύπτω καινούργια πράγματα, να αποκτώ γνώσεις και βεβαίως να ερευνώ. Μία παρόμοια ευκαιρία δεν μου είχε ξαναδοθεί στο παρελθόν και έτσι αποφάσισα να πραγματοποιήσω αυτό το εγχείρημα.

Η επιλογή του γνωστικού αντικειμένου με το οποίο θα ασχολούμουν δεν ήταν δύσκολη, οι φυσικές επιστήμες μου είναι ένα προσφιλές αντικείμενο για το οποίο φροντίζω να μαθαίνω και να ασχολούμαι ακόμη και στον ελεύθερο μου χρόνο. Ευτυχώς για μένα, η Επίκουρη καθηγήτρια Κα Χρηστίδου Βασιλεία δέχθηκε την πρόταση μου να με επιβλέψει κατά την διάρκεια αυτού του εγχειρήματος.

Η επιλογή του θέματος έγινε έπειτα από συνεννόηση με την επίκουρη καθηγήτρια που μόλις προανέφερα. Αναφέροντας μου το θέμα και δίνοντας μου μία ενδεικτική βιβλιογραφία ανακάλυψα πως δεν είχα σχεδόν καμία γνώση για το θέμα, κάτι το οποίο ενέτεινε το ενδιαφέρον μου ακόμη περισσότερο και έδωσε ώθηση στην σκέψη μου να προχωρήσει λίγο παραπέρα στο μονοπάτι της γνώσης και της ανακάλυψης της.

Αναλογιζόμενη λίγο καιρό αργότερα τις δικές μου απόψεις για τον/ την επιστήμονα ανακάλυψα με έκπληξη πως δεν διαφέρουν σε πολλά από τις αντιλήψεις των μαθητών που θα διαπραγματευτώ κατά την διάρκεια αυτής της εργασίας και οι οποίες είναι το ίδιο στερεότυπες με αυτούς. Προσπαθώντας να δημιουργήσω την εικόνα του/της επιστήμονα το μυαλό μου πήγε, χωρίς πολύ σκέψη, στην μορφή ενός άντρα, μεσήλικα, που αφιερώνει πολύ χρόνο διαβάζοντας και κάνοντας έρευνες σχετικά με ένα αντικείμενο, κατά προτίμηση τις φυσικές επιστήμες. Ταυτόχρονα αυτός ο άνθρωπος, επιστήμονας, δεν θα πρέπει να ασχολείται με πολλά άλλα πράγματα και θα είναι μοναχικός γιατί δεν έχει πολύ χρόνο μίας και είναι αφοσιωμένος στην επιστήμη του. Αυτήν μου την αντίληψη θέλησα αμέσως μετά να την αιτιολογήσω και διαπίστωσα κάποιους λόγους που την στηρίζουν, οι οποίοι είναι απόλυτα λογικοί και τους οποίους θα σας αναφέρω.

Ο πρώτος μου συλλογισμός ήταν κατ' αρχήν πως για να μπορέσει κάποιος να καταφέρει να γίνει επιστήμονας θα πρέπει να διαβάζει πολύ και να αγαπάει το διάβασμα, ώστε να κάνει αυτήν την τόσο ουσιαστική δραστηριότητα για ένα τέτοιο

επάγγελμα, ενδιαφέρουσα. Έπειτα σκέφτηκα πως για να μπορέσει κάποιος να είναι επιστήμονας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 ετών γιατί θα πρέπει να κάνει όλες τις σπουδές του (μεταπτυχιακό, διδακτορικό κ.τ.λ.) και να ασχοληθεί και με κάποια έρευνα. Τέλος σκέφτηκα το ρητό που λει πως ο καθένας από εμάς είναι καλός σε κάτι και όχι σε όλα. Με αυτό το σκεπτικό οδηγήθηκα στο συμπέρασμα πως το να είναι ένας καλός επιστήμονας σημαίνει πως είναι καλός στην θεωρητική γνώση άρα δεν είναι καλός στα πρακτικά ζητήματα και την πρακτική γνώση.

Αμέσως μετά από αυτές μου τις σκέψεις προσπάθησα να αιτιολογήσω αυτήν μου την άποψη. Ούτε αυτό ήταν δύσκολο. Κατ' αρχήν το σχολείο που με έναν, άτυπο κατά βάση τρόπο, ανάγει της φυσικές επιστήμες ως τις μόνες επιστήμες που υπάρχουν. Ας σκεφτούμε το εξής, όταν για παράδειγμά οι μαθητές διδάσκονται ιστορία δεν αναφέρεται πουθενά ο όρος "η επιστήμη της ιστορίας" καθώς επίσης δεν αναφέρονται πουθενά τα άτομα που με το έργο τους και την προσπάθεια τους βοήθησαν ώστε να αποκαλυφθεί η ιστορία μας. Ακόμη όμως και στις φυσικές επιστήμες τα πράγματα είναι θολά. Από όσο είμαι σε θέση να γνωρίζω, στον ελλαδικό χώρο, η έμφαση που δίνεται για την φύση της επιστήμης είναι πολύ μικρή. Ταυτόχρονα τα σχολικά εγχειρίδια, όταν κάνουν λόγο για τους επιστήμονες που συνέβαλλαν στην ανάπτυξη των φυσικών επιστημών δεν αναφέρουν σχεδόν ποτέ την συμβολή των γυναικών επιστημόνων στην επιστήμη. Έτσι λοιπόν και το δικό μου μοντέλο για τον επιστήμονα είναι αντρικό.

Μία άλλη αιτία αυτής μου της άποψης είναι η σύγχρονη πραγματικότητα. Σε ένα τόσο ανταγωνιστικό περιβάλλον, όσο αυτό στις μέρες μας, εάν θέλει κάποιος να επιτύχει στην δουλειά του θα πρέπει να προσπαθήσει πάρα πολύ και να αφοσιωθεί σε αυτήν του την προσπάθεια. Με βάση αυτήν την πρόταση αιτιολογείται η αντίληψη μου για τον επιστήμονα ως αφοσιωμένο εργαζόμενο. Συνάμα όμως αυτήν η ανταγωνιστικότητα των ατόμων δημιουργεί και ένα νέο τρόπο ζωής. Η αποξένωση και η έλλειψη ελεύθερου χρόνου είναι τα κύρια χαρακτηριστικά της. Έτσι λοιπόν ο επιστήμονας μου είναι μοναχικός.

Μία τελευταία αιτία αυτής μου της εικόνας για τον επιστήμονα έρχεται από την τηλεόραση. Η τηλεόραση στις μέρες μας, όπως είναι γνωστό, διαμορφώνει αντιλήψεις. Σε όλες τις ταινίες στις οποίες παρουσιάζεται ένας επιστήμονας, αυτός φέρεται ως ένα άτομο εκκεντρικό, ιδιοφυές και περίεργο τόσο ως προς τα φυσικά χαρακτηριστικά του όσο και ως προς την συμπεριφορά του. Τα στοιχεία του λοιπόν αυτά δεν διαφέρουν πάρα πολύ από τα χαρακτηριστικά που του προσέδωσα εγώ.

Όλες αυτές τις αντιλήψεις μου για τον επιστήμονα κατά την διάρκεια της εργασίας μου θα τις χαρακτηρίσω ως στερεότυπες και λανθασμένες. Θα αιτιολογήσω επίσης γιατί αυτές οι αντιλήψεις είναι λανθασμένες και θα προτάξω τρόπους για την εξάλειψή τους. Όπως λοιπόν διαπιστώνεται αυτήν η εργασία με βοήθησε προσωπικά να μεταστρέψω την στερεότυπη εικόνα που είχα για τον επιστήμονα και να ενστερνιστώ ένα καινούργιο μοντέλο. Δεν μπορώ να μπω στην σκέψη καν του τι θα συνέβαινε αν δεν είχα ασχοληθεί με αυτό το θέμα και ποιες θα ήταν οι επιπτώσεις αυτών των αντιλήψεων μου, στην μελλοντική μου διδακτική πρακτική. Με αυτήν μου την εργασία προσμονώ να αφυπνίσω όλους όσους ασχολούνται με εκπαιδευτικά ζητήματα, τους εκπαιδευτικούς, τωρινούς μα και μελλοντικούς, και όλους τους γονείς ώστε οι δικές μου παρανοήσεις και οι δικές μου αντιλήψεις να μην είναι και αντιλήψεις των αυριανών πολιτών της κοινωνίας μας που σήμερα είναι ακόμη παιδιά.

Για την ολοκλήρωση της παρούσας ερευνητικής μελέτης ήταν απαραίτητη η βοήθεια κάποιων εμπειρότερων ερευνητών καθώς και κάποιων άλλων ανθρώπων που το προσωπικό τους ενδιαφέρον και η στήριξη που μου προσέφεραν, με βοήθησαν να ολοκληρώσω αυτήν μου την προσπάθεια.

Ευχαριστώ θερμά την επίκουρη καθηγήτρια του Τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας Κα Χρηστίδου Βασιλεία που δέχθηκε να είναι επιβλέπουσα καθηγήτρια της εργασίας μου και με αυτόν τον τρόπο μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ σε περισσότερο βάθος με ένα αντικείμενο προσφιλέ και αγαπητό μου. Οι συμβουλές της και οι προτάσεις της επέκτειναν την σκέψη μου και την δημιουργικότητα μου και με βοήθησαν στην προσωπική μου τριβή και σχέση με το θέμα.

Ευχαριστώ επίσης θερμά την επίκουρη καθηγήτρια του Τμήματος Προσχολικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας Κα Μπονώτη- Λέγκα Φάννη ,που ήταν η δεύτερη επιβλέπουσα της εργασίας μου, για τον χρόνο που μου διέθεσε και για τις συμβουλές της στο επίπεδο του σχεδιασμού και της επεξεργασίας των δεδομένων. Και η δική της καθοδήγηση μου ήταν πολύτιμη.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στις δασκάλες και την διευθύντρια του 2^{ου} Δημοτικού σχολείου Βόλου για την υπομονή και την βοήθεια τους κατά την διάρκεια της ερευνητικής μου δραστηριότητας καθώς επίσης και στους πρωταγωνιστές της έρευνας μας, τους μαθητές και τις μαθήτριες του δείγματός μας που με την ανταπόκρισή τους συνέβαλαν στην πραγματοποίηση της προσπάθειας αυτής.

Τέλος ευχαριστώ θερμά τον άνθρωπο που ήταν δίπλα μου σε όλες τις επιτυχίες μα και τις αποτυχίες μου κατά την διάρκεια της μελέτης μου, ακούγοντας με υπομονή τις ανησυχίες μου και ενθαρρύνοντας με να συνεχίσω τις προσπάθειες μου, γιατί ήξερε πως θα τα καταφέρω, τον Κωστή.

Εισαγωγή

Εάν θέλαμε να δώσουμε έναν πρόχειρο ορισμό για την επιστήμη θα λέγαμε πως είναι η ορθολογική και μεθοδική έρευνα του επιστητού και το σύνολο των συστηματοποιημένων γνώσεων που προέρχονται από αυτήν (Λεξικό της κοινής νεοελληνικής, 1998). Τα άτομα που γνωρίζουν σε βάθος το αντικείμενο ορισμένης επιστήμης και με την εργασία τους (έρευνα ,δημοσιεύσεις κ.α.) συμβάλλουν στην ανάπτυξη της είναι οι λεγόμενοι επιστήμονες (Λεξικό της κοινής νεοελληνικής, 1998).

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να καθορίσει την εικόνα που έχουν οι μαθητές και οι μαθήτριες της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τον/την επιστήμονα περιγράφοντας διάφορες έρευνες και μελέτες ερευνητών του εξωτερικού ενώ συνάμα θα προσπαθήσει να περιγράψει τις αναπαραστάσεις ορισμένων μαθητών μίας ελληνικής πόλης για τον/την επιστήμονα με τη πραγματοποίηση μίας μικρής σε κλίμακα έρευνας. Στόχος επίσης της εργασίας είναι να περιγράψει τις διάφορες θεωρίες και αντιλήψεις για την φύση της επιστήμης

Συγκεκριμένα στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας θα περιγραφεί η φύση της επιστήμης, το τι πραγματικά σημαίνει επιστήμη και πως η έννοια της και η σημασία της αλλάζει με την πάροδο των ετών και διαφοροποιείται ανάλογα με τις αντιλήψεις της κάθε εποχής δημιουργώντας διάφορες και διαφορετικές θεωρίες.

Στην συνέχεια, στο δεύτερο κεφάλαιο θα επιχειρηθεί μία αποτύπωση των αντιλήψεων μαθητών και εκπαιδευτικών για την φύση της επιστήμης, καθώς επίσης και διάφορα προγράμματα που κατά καιρούς έχουν πραγματοποιηθεί, έχοντας ως στόχο τους την μετατροπή αυτών των αντιλήψεων προς μία πιο αντικειμενική θεώρηση της επιστήμης.

Εν συνεχεία, στο τρίτο κεφάλαιο θα αναλυθεί η εικόνα που έχουν τα παιδιά για τον/την επιστήμονα και πως την εκφράζουν μέσα από τα σχέδια τους περιγράφοντας το εργαλείο αναγνώρισης DAST. Επιπλέον θα αναφερθούν και κάποια εναλλακτικά μοντέλα αναγνώρισης αυτής της εικόνας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο θα γίνει μία παρουσίαση της μεθόδου που ακολουθήθηκε για την πραγματοποίηση της έρευνας, καθώς επίσης και μία ανάλυση των δεδομένων.

Έπειτα στο πέμπτο κεφάλαιο ακολουθούν τα αποτελέσματα της έρευνας, ενώ τέλος στο έκτο κεφάλαιο επιχειρείται μία συζήτηση των αποτελεσμάτων, σχηματίζονται κάποια συμπεράσματα και γίνονται ορισμένες προτάσεις.

Στο τέλος της εργασίας παρατίθενται όλες οι ερωτήσεις των συνεντεύξεων της έρευνας, καθώς και οι οδηγίες για την παραγωγή των σχεδίων με την μορφή παραρτημάτων.

Κεφάλαιο πρώτο

Η φύση της επιστήμης

Για να μπορέσουμε να κατανοήσουμε την επιστήμη είναι απαραίτητο να κατακτήσουμε την γνώση για τα διάφορα σημεία της. Η γνώση αυτήν περιέχει τις μεθόδους της επιστήμης, όπως είναι οι νόμοι, οι ιδέες, τα μοντέλα, οι θεωρίες, οι απλήψεις, οι πειραματικές τεχνικές και οι διαδικασίες που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες. Γνώση είναι επίσης να αποφασίσουμε ποιες ερωτήσεις θα διερευνήσουμε ή πως θα συγκεντρώσουμε και θα ερμηνεύσουμε τα δεδομένα. Όλα αυτές οι γνώσεις συνιστούν την φύση της επιστήμης.

Αρκετές συζητήσεις έχουν γίνει για την φύση της επιστήμης χωρίς όμως να υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός. Αυτό συμβαίνει γιατί οι λεπτομέρειες για την φύση εξαρτώνται από τις αρχές και τους σκοπούς της κάθε δραστηριότητας (π.χ από διαφορετικές αρχές διέπεται η παραγωγή ενός νέου προϊόντος στον χώρο του εργαστηρίου ενώ διαφορετική αρχή ισχύει στη δημιουργία μιας θεωρίας από τον/την επιστήμονα). Η μη ύπαρξη ενιαίου ορισμού έχει ως αποτέλεσμα μαθητές και το γενικό κοινό να διαμορφώνουν τα δικά τους ατομικά μοντέλα για την επιστήμη τα οποία είναι ανάλογα σε ευρύτητα με το πλάτος των εμπειριών που κατέχουν και μπορεί να διαφέρουν από περίπτωση σε περίπτωση επιστημονικού θέματος. (Ryder et al.,1999) Στην ενότητα που ακολουθεί θα αναφέρουμε ορισμένες από τις θεωρίες που έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί και οι οποίες σκοπό έχουν να ερμηνεύσουν την φύση της επιστήμης.

1.1. Θεωρίες για την φύση της επιστήμης.

Όλοι μας, οι άνθρωποι, ερχόμαστε καθημερινά σε επαφή με την επιστήμη. Η ζωή μας είναι άμεσα συνδεδεμένη με την επιστήμη και τα επιτεύγματά της. Κατά την διάρκεια των σχολικών μας χρόνων αποκτούμε γνώση για διάφορους τομείς της επιστήμης. Όμως τι είναι στην πραγματικότητα η επιστήμη; Πως μπορούμε να καθορίσουμε αυτά τα οποία είναι επιστήμη και αυτά τα οποία δεν είναι επιστήμη; Ποιες μέθοδοι και διαδικασίες έρευνας μπορούν να θεωρηθούν ως επιστημονικές και

ποιες ως μη επιστημονικές; Αυτά είναι ορισμένα από τα ερωτήματα που απασχόλησαν αρκετούς θεωρητικούς της επιστήμης και τους ώθησαν στο να κατασκευάσουν ένα πλαίσιο το οποίο θα χαρακτηρίζει την επιστήμη.

Οι μαθητές και οι φοιτητές παρόλα αυτά δεν βιώνουν στην καθημερινή εμπειρία τους μια τέτοια γνώση και έτσι δημιουργούν κάποιες αναπαραστάσεις οι οποίες είναι το σύνολο των εννοιών, των αντιλήψεων, των ιδεών και αξιών που επιτρέπουν στους ανθρώπους να σκεφτούν για ένα μη οικείο θέμα και τους δίνει την δυνατότητα να επικοινωνήσουν για αυτό μέσα σε μία κοινότητα. Οι αναπαραστάσεις διακρίνονται στην ειδικευμένη περιοχή της γνώσης της ίδιας και στον τρόπο που οι άνθρωποι την αναπαριστούν. Μπορούμε λοιπόν να υποθέσουμε πως οι αναπαραστάσεις είναι κοινωνικές για δύο λόγους. Πρώτον γιατί οι αναπαραστάσεις δημιουργούνται και αναπτύσσονται μέσα στις κοινότητες των ανθρώπων και δεύτερον γιατί οι αναπαραστάσεις κατασκευάζονται, συνεχίζονται και αλλάζουν μέσα από κοινωνικές διαδικασίες. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να σημειώσουμε πως τα άτομα αναπτύσσουν αυτές τις αναπαραστάσεις μέσα από την προσωπική ερμηνεία και έρευνα των πληροφοριών (εσωτερικός διάλογος) και μέσα από τις συζητήσεις με άλλα μέλη της κοινότητας (εξωτερικός διάλογος).

Σε όλες τις περιοχές της γνώσης οι ειδικοί επιστήμονες θέλουν και επιμένουν να τις χαρακτηρίζουν ως επιστημονικές, υποστηρίζοντας πως οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν στηρίζονται στον ορθολογισμό όπως και η παραδοσιακή επιστήμη της Φυσικής. Με άλλα λόγια θεωρούν πως όλη η γνώση για τα διάφορα πεδία απορρέει από την ερμηνεία των γεγονότων, των πραγματικών στοιχείων, τα οποία με την σειρά τους οδηγούν στην δημιουργία νόμων και κανόνων. Βέβαια σκοπός αυτής της εργασίας δεν είναι μία θεώρηση για το ποια πεδία γνώσης είναι επιστημονικά ή όχι. Στόχος μας είναι μόνο να αποτυπώσουμε τις διάφορες θέσεις που κατά καιρούς διατυπώθηκαν για το τι είναι επιστήμη.

1.1.1. Εμπειρικός επαγωγισμός

Η πιο διαδεδομένη άποψη για το τι είναι η επιστημονική γνώση είναι αυτή που θεωρεί την επιστημονική γνώση ως αποδείξιμη γνώση. Οι επιστημονικές θεωρίες απορρέουν με έναν αυστηρό τρόπο από την πραγματικότητα της εμπειρίας, αποκτημένη από την παρατήρηση και το πείραμα. Η επιστήμη βασίζεται σε ό,τι

μπορούμε να δούμε, να ακούσουμε, να αγγίξουμε. Οι προσωπικές γνώμες ή προτιμήσεις και οι συλλογιστικές ιδέες δεν έχουν θέση στην επιστήμη. Η επιστήμη είναι αντικειμενική.(Chalmers, 1982)

Η παραπάνω άποψη αποκτήθηκε κυρίως ως αποτέλεσμα της επιστημονικής επανάστασης που συνέβη τον 17^ο αιώνα και έφερε στο προσκήνιο επιστήμονες όπως ο Γαλιλαίος και ο Νεύτωνας. Την εποχή εκείνη ειπώθηκε η άποψη : «Εάν θέλουμε να καταλάβουμε την φύση πρέπει να την δούμε και να την παρατηρήσουμε και όχι να την μελετήσουμε μέσα από τα κείμενα του Αριστοτέλη και της Βίβλου».(Chalmers, 1982)

Ο Εμπειρικός επαγωγισμός (Naïve inductivism) είναι μία θεωρία για την φύση της επιστήμης που τυποποίησε την παραπάνω θέση. Σύμφωνα με την θεωρία αυτήν, που συνίσταται στις μέρες μας με την μορφή του λογικού θετικισμού (Κουλαϊδης, 2001) η επιστήμη ξεκινά με την παρατήρηση. Δηλώσεις για την φύση του κόσμου ή μέρος του μπορούν να αποδειχθούν ως αληθείς με έναν άμεσο τρόπο, ο οποίος δεν είναι άλλος από την προσεκτική παρατήρηση ενός φαινομένου από έναν παρατηρητή.(Chalmers, 1982)

Ο Εμπειρικός επαγωγισμός λειτουργεί αρχικά με την διατύπωση μεμονωμένων δηλώσεων που αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο γεγονός το οποίο συμβαίνει σε έναν συγκεκριμένο τόπο σε μία συγκεκριμένη στιγμή. Για να υπαχθεί αυτή η συγκεκριμένη δήλωση σε μία γενική θεωρία ή σε έναν γενικευμένο νόμο θα πρέπει ο αριθμός των παρατηρήσεων του συγκεκριμένου γεγονότος να είναι μεγάλος. Θα πρέπει ακόμη οι παρατηρήσεις να επαναλαμβάνονται σε μία μεγάλη ποικιλία συνθηκών ενώ τέλος θα πρέπει καμία παρατήρηση να μην έρχεται σε αντίθεση με τον γενικευμένο νόμο ή θεωρία.(Chalmers,1982)

Από όλα τα παραπάνω ο εμπειρικός επαγωγισμός φαίνεται ως αντικειμενικός γιατί στηρίζεται στην παρατήρηση και το επαγωγικό λογικό σχήμα (Κουλαϊδης, 2001) τα οποία θεωρούνται αντικειμενικές συνθήκες. Παρόλα αυτά οι θεωρίες και οι νόμοι που απορρέουν από την παρατήρηση δεν μπορεί να είναι απόλυτες γιατί δεν μπορούμε να είμαστε απόλυτα σίγουροι πως στην επόμενη παρατήρηση που θα γίνει η θεωρία που έχει διατυπωθεί θα αποδειχθεί. Για παράδειγμα, υπάρχει η πεποίθηση πως όλα τα κοράκια είναι μαύρα. Κάποιοι κάνανε αρκετές παρατηρήσεις σε διάφορες περιοχές του πλανήτη και έβγαλαν το συμπέρασμα πως όλα τα κοράκια είναι μαύρα. Το συμπέρασμα αυτό όμως δεν μπορεί να είναι απόλυτο και δεν μπορούμε ποτέ να είμαστε απόλυτα σίγουροι πως το επόμενο κοράκι που θα δούμε θα είναι μαύρο και

δεν θα είναι για παράδειγμα ροζ. Έτσι όλες οι γενικεύσεις που είναι αποτέλεσμα των παρατηρήσεων δεν μπορούν να είναι απόλυτα αληθείς μα είναι πιθανόν αληθείς.(Chalmers, 1982)

Ένα άλλο σημείο κριτικής του απλοϊκού επαγωγισμού είναι το ζήτημα της παρατήρησης. Είναι δυνατόν δύο παρατηρητές να βλέπουν την ίδια χρονική στιγμή ένα συγκεκριμένο γεγονός και ο καθένας τους να το μεταφράζει με το δικό του νοητικό μοντέλο διαφορετικά από τον άλλον. Αυτό μπορεί να συμβαίνει γιατί οι δύο αυτοί παρατηρητές εστιάζουν σε διαφορετικές λεπτομέρειες του ίδιου γεγονότος ή μπορεί οι δύο αυτοί παρατηρητές να το ερμηνεύσουν διαφορετικά γιατί κατέχουν διαφορετικές γνώσεις και είναι οικείοι με διαφορετικά θεωρητικά μοντέλα ή είναι δυνατόν να ανήκουν σε διαφορετικά πολιτιστικά πεδία. Έτσι λοιπόν δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι πως οι δύο παρατηρητές βλέποντας το ίδιο πράγμα το ερμηνεύουν με τον ίδιο ακριβώς τρόπο.(Chalmers, 1982)

Σε αυτό το σημείο σημαντική είναι να αναφέρουμε μία ακόμη θεωρία που προτάθηκε για την επιστήμη και συνδέεται άμεσα με την προηγούμενη και είναι αυτή του ομπτζεκτιβισμού (Objectivism) .Η θεωρία της αντικειμενικότητας δίνει προτεραιότητα, στην ανάλυση της, στα χαρακτηριστικά και στον κορμό της γνώσης που μεταδίδεται στα υποκείμενα που ασχολούνται με το κάθε πεδίο της γνώσης, ανεξάρτητα από τις προσωπικές τους πεποιθήσεις, τα προσωπικά τους πιστεύω και άλλους υποκειμενικούς παράγοντες που κατέχονται από τα υποκείμενα.Ένα απλό παράδειγμα μπορεί να εξαχθεί από την επιστήμη της φυσικής όπου εκεί η αρκετά πολύπλοκη δομή των φυσικών επιστημών σε κάποια σημεία της μπορεί να μην συμφωνεί με τα πιστεύω των επιστημόνων.(Chalmers, 1982)

Ένα από τα χαρακτηριστικά σημεία αυτής της θεωρίας είναι η θέση πως οι επιστημονικές θεωρίες έχουν μία αντικειμενική δομή, έξω από τα πιστεύω και τις γνώσεις των επιστημόνων, και οι οποίες θα συνεχίζουν να υπάρχουν είτε οι επιστήμονες τις ανακαλύψουν είτε όχι, είτε οι επιστήμονες τις κατανοήσουν είτε όχι, είτε οι επιστήμονες ή οι ομάδες των επιστημόνων τις αποδεχθούν είτε όχι. Το επιχείρημα που προτάσσουν αρκετά συχνά οι υποστηρικτές αυτής της θεωρίας είναι το γεγονός πως οι επιστημονικές θεωρίες μπορούν και πολύ συχνά έχουν συνέπειες και αποτελέσματα τα οποία δεν είχαν προβλεφθεί από το εκάστοτε πείραμα ή την εκάστοτε θεωρία

1.1.2. Υποθετικός παραγωγισμός

Μία άλλη θεωρία που προτάθηκε για να ερμηνεύσει την επιστήμη ήταν η Υποθετικό- παραγωγική (Falsificationism). Η θεωρία του υποθετικού παραγωγισμού παραδέχεται πως η παρατήρηση οδηγείται από τις θεωρίες ενώ ακόμη δεν δέχεται την θέση πως οι θεωρίες είναι αληθινές με μοναδικό στοιχείο την παρατήρηση. Πιστεύεται ότι οι θεωρίες ερμηνεύονται ως συμπερασματικές και πειραματικές υποθέσεις που σκοπό έχουν να υπερπηδήσουν τα εμπόδια των προηγούμενων θεωριών δίνοντας μία πιο επαρκή εξήγηση για τον κόσμο. Όταν μία θεωρία προτείνεται, εξετάζεται αυστηρά με την παρατήρηση και το πείραμα. Οι θεωρίες που δεν ανταποκρίνονται στα αποτελέσματα των πειραμάτων και των παρατηρήσεων εγκαταλείπονται και στην θέση τους μπαίνουν άλλες θεωρίες. Μόνο οι θεωρίες που ταιριάζουν με τα μετρήσιμα στοιχεία επιβιώνουν. Τέλος καμία θεωρία δεν μπορεί να είναι αληθινή μα είναι η καλύτερη που υπάρχει έως ότου βρεθεί κάποια άλλη πιο επαρκής.(Chalmers, 1982)

Η θεωρία του υποθετικού παραγωγισμού αν και θεωρεί πως η επιστήμη αποτελείται από υποθέσεις που προτείνονται με σκοπό να ερμηνευθούν ορισμένα σημεία του κόσμου εντούτοις δεν δέχεται όλες τις υποθέσεις. Υπάρχει μία θεμελιώδης συνθήκη την οποία κάθε υπόθεση ή οικοδόμημα υποθέσεων πρέπει να ικανοποιεί και αυτή είναι η δυνατότητα για την κάθε υπόθεση να διαψευστεί. Για να γίνει πιο σαφής αυτή η συνθήκη θα προσπαθήσουμε να την εξηγήσουμε με ένα παράδειγμα. Η πρόταση «ποτέ δεν βρέχει τις Τετάρτες» είναι μία υπόθεση, η οποία είναι δυνατόν να διαψευσθεί εάν για παράδειγμα παρατηρήσουμε πως μία Τετάρτη βρέξει. Η παραπάνω πρόταση λοιπόν είναι δεκτή. Ας πάρουμε όμως και μία άλλη πρόταση η οποία λέει «Είτε θα βρέχει είτε δεν θα βρέχει». Αυτήν η πρόταση ισχύει πάντα και δεν μπορεί να διαψευσθεί για αυτόν τον λόγο μία τέτοια πρόταση δεν μπορεί να γίνει δεκτή ως επιστημονική. Με βάση την παραπάνω συνθήκη μπορούμε εύκολα να συμπεράνουμε πως μία θεωρία είναι πολύ καλή όταν αναφέρεται σε ένα ευρέου πλήθους ισχυρισμό ο οποίος έχει μεγάλη πιθανότητα διάψευσης.

Κύριος υποστηρικτής αυτής της θεωρίας ήταν ο Popper που υποστηρίζει πως «κύρια ενασχόληση μας στην Επιστήμη και στην Φιλοσοφία πρέπει να είναι η αναζήτηση της αλήθειας». (Κουλαΐδης, 2001) Η κεντρική πτυχή της θέσης του, σε ό,τι αφορά στα μεθοδολογικά ζητήματα, συνοψίζεται σε δύο αλληλένδετα θέματα.

Πρώτον, ότι τα μόνα επιχειρήματα που επιτρέπονται στην Επιστήμη είναι εκείνα που είναι σωστά δομημένα. Δεύτερον, ότι είναι απαραίτητη η χρήση της αρχής της διαψευσιμότητας. (Κουλαϊδης, 2001)

Η παραπάνω θεωρία έχει ορισμένους περιορισμούς οι οποίοι είναι σημαντικοί και πρέπει να αναφερθούν. Μία θεωρία ή νόμος δημιουργείται από τις διάφορες υποθέσεις που τον απαρτίζουν. Σύμφωνα με την θεωρία της διάψευσης είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν παρατηρήσεις οι οποίες να διαψεύδουν τις υποθέσεις και να τις χαρακτηρίσουν ως λαθεμένες. Αυτή είναι μία δυαδική σχέση με δύο ξεχωριστά τμήματα. Η θεωρία του υποθετικού παραγωγισμού λει πώς εάν μία υπόθεση αντιταχθεί με τις παρατηρήσεις τότε η υπόθεση είναι λαθεμένη δεν παίρνει όμως υπόψη της το γεγονός πως είναι πιθανόν οι παρατηρήσεις που έγιναν να είναι λαθεμένες και η θεωρία ή ο νόμος να είναι σωστά. Υπάρχει και μία άλλη πτυχή που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη. Οι παρατηρήσεις που πραγματοποιούνται συμβαίνουν σύμφωνα με την γνώση που εκείνη την εποχή είναι οικεία, είναι λοιπόν δυνατόν οι παρατηρήσεις που θα γίνουν να είναι σωστές και να μην υπάρχουν τα κατάλληλα όργανα και ο κατάλληλος εξοπλισμός για να μετρηθούν σωστά αυτές οι παρατηρήσεις.(Chalmers, 1982)

Τέλος ένα ακόμη ψεγάδι στην θεωρία του υποθετικό- παραγωγικού μοντέλου είναι το γεγονός πως δεν λαμβάνει υπόψη της την πολυπλοκότητα των νόμων. Δεν είναι συνετό να διαψεύσουμε στο σύνολο της μία θεωρία ή ένα νόμο ο οποίος μπορεί να αποτελείται από διάφορες υποθέσεις. Θα είναι περισσότερο χρήσιμο να προσπαθήσουμε να ελέγξουμε την κάθε μία υπόθεση ξεχωριστά και να αλλάξουμε την υπόθεση εκείνη που θα αποδειχθεί ως λαθεμένη χωρίς να καταργήσουμε ολόκληρη την θεωρία.(Chalmers, 1982)

1.1.3. Συμφραστική θεωρία

Με αφορμή την θεωρία τα του υποθετικό- παραγωγικού μοντέλου προτάθηκε μία ακόμη η οποία εξετάζει τις θεωρίες ως δομές και ονομάζεται συμφραστική (Theories as structures). Η θέση αυτή δημιουργήθηκε παίρνοντας υπόψη της την ρεαλιστική πολυπλοκότητα των νόμων και των θεωριών. Ένας λόγος για τον οποίο

θεωρεί πως πρέπει να βλέπουμε τις θεωρίες ως δομές έρχεται από τον χώρο της ιστορία των επιστημών. Η ιστορική μελέτη αποκαλύπτει πως κάθε εξέλιξη και ανατροπή των θεωριών γίνεται σταδιακά. Ένα παράδειγμα για να γίνει πιο κατανοητό έρχεται από το πεδίο της φυσικής. Φέρνοντας λίγο στο μυαλό τις θεωρήσεις των ανθρώπων για τον κόσμο γίνεται σαφές πως δεν θα ήταν δυνατόν να μπορέσει να καθορίσει ο Νεύτωνας την αρχή της μάζας και της δύναμης εάν δεν είχε εμφανιστεί πιο πριν ο Κοπέρνικος να ανατρέψει την αριστοτελική φυσική και ο Γαλιλαίος να κάνει τις παρατηρήσεις για την κίνηση των πλανητών. Ένας δεύτερος λόγος για τον οποίο θεωρείται πως όλοι οι νόμοι και οι θεωρίες λαμβάνονται ως δομές είναι το γεγονός πως η κάθε θεωρία περιέχει κάποια στάδια από τα οποία περνά. Στην αρχή υπάρχει η αποκάλυψη μίας ασαφούς ιδέας η οποία ακολουθείται από το σταδιακό ξεκαθάρισμα καθώς παίρνει ένα πιο ακριβές και σαφές περιεχόμενο.(Chalmers, 1982)

Δύο σημαντικοί υποστηρικτές της θεωρίας των δομών ήταν οι Lakatos I. και Kuhn T. S. Ο Lakatos βαφτίζει τις θεωρίες ως προγράμματα έρευνας τα οποία εφοδιάζουν την μελλοντική έρευνα με έναν αρνητικό μα και με έναν θετικό τρόπο. Δύο είναι τα σημαντικά σημεία των προγραμμάτων έρευνας. Το πρώτο είναι ότι τα προγράμματα έρευνας θα πρέπει να έχουν μία συνάφεια και να προσδιορίζουν τα πεδία στα οποία είναι δυνατόν να διεξαχθεί μία μελλοντική έρευνα και το δεύτερο είναι πως τα προγράμματα έρευνας θα πρέπει να οδηγούν στην ανακάλυψη νέων φαινομένων τουλάχιστον κατά διαστήματα. Υποστηρίζει πως η όποια ανεπάρκεια δημιουργείται ανάμεσα στα προγράμματα έρευνας και στα δεδομένα των παρατηρήσεων δεν είναι απαραίτητα λάθος των προγραμμάτων μα μπορεί να οφείλεται και σε κάποιο άλλο κομμάτι της θεωρητικής δομής. Ακόμη θεωρεί πως το πρόγραμμα έρευνας δεν περιέχει μόνο τις αρχικές υποθέσεις μα εμπεριέχει και την ανάπτυξη των μαθηματικών και πειραματικών τεχνικών. Αυτά τα σημεία βλέπουμε πως παραπέμπουν στην θεωρία της διάψευσης που αναφέραμε παραπάνω. Θεωρεί όμως πως όταν μια θεωρία ή ένας νόμος φθάσει στο σημείο να ελεγχθεί πειραματικά είναι πιο σημαντικό να σταθούμε στις επαληθεύσεις του νόμου παρά στις διαψεύσεις.

Ο Kuhn από την άλλη πλευρά σχηματοποιεί την πορεία των θεωριών και της επιστήμης γενικότερα ως εξής : Προ-επιστήμη, φυσιολογική επιστήμη, επιστημονική επανάσταση, νέα φυσιολογική επιστήμη, νέα επανάσταση κ.ο.κ. Όταν δημοσιοποιηθεί μια θεωρία ή ένας νόμος υπάρχουν αρκετοί επιστήμονες που μελετούν την θεωρία και προσπαθούν να την αναπτύξουν με ορισμένα πειράματα ή συνθέτοντάς την με συναφείς θεωρίες. Εάν κάποια στιγμή η θεωρία δεν επιβεβαιώνει

τα αποτελέσματα των πειραμάτων και οι δυσκολίες που εμφανιστούν είναι σοβαρές τότε επέρχεται κρίση στην θεωρία η οποία έχει ως αποτέλεσμα οι επιστήμονες να εγκαταλείψουν αυτήν την θεωρία και να δημιουργήσουν μία άλλη πιο συναφή με τα αποτελέσματα των πειραμάτων η οποία θα ακολουθήσει τον ίδιο δρόμο με την προηγούμενη.(Κουλαϊδης, 2001)

Από τα παραπάνω βλέπουμε πως οι θεωρίες των Lakatos και Kuhn διαφέρουν σε αρκετά σημεία. Οι δύο αυτοί ερευνητές διαφοροποιήθηκαν και σε ένα άλλο πεδίο μελέτης που αφορά το τι είναι επιστήμη και τι δεν είναι επιστήμη. Ο Lakatos χρησιμοποιώντας το λεγόμενο ορθολογιστικό μοντέλο (Rationalism) κάνει ενά σαφή διαχωρισμό ανάμεσα στην επιστήμη και την ψευδοεπιστήμη. Υποστηρίζει λοιπόν πως εάν μία θεωρία δεν περιλαμβάνει γεγονότα που απορρέουν από την παρατήρηση δεν μπορεί να είναι επιστημονική, ενώ δεν μπορεί να είναι επιστημονική μία θεωρία που δεν είναι διαψεύσιμη. Από την άλλη πλευρά ο Kuhn χρησιμοποιεί τον λεγόμενο σχετικισμό (Relativism) όπου εκεί οι θεωρίες και οι νόμοι εξαρτώνται από τα υποκείμενα και τις κοινότητες. Οι θεωρίες κρίνονται από μια κοινωνιολογική πλευρά όπως και από πλευρά χρησιμότητας.(Chalmers, 1982)

1.1.4. Σχετικισμός

Θα ήταν σημαντικό έλλειμμα για την παρουσίαση μας εάν δεν προσθέταμε σε αυτό το σημείο της αναφοράς μας και μία θεωρία που έρχεται από τον Paul Feyerabend, την θεωρία του σχετικισμού, και η οποία διαφοροποιείται από όλες τις προηγούμενες που αναφέρθηκαν. Η τοποθέτηση του Feyerabend ξεκινά με τον ισχυρισμό πως καμία από τις προηγούμενες προτάσεις και μεθοδολογίες για την επιστήμη δεν ήταν επιτυχής. Το κύριο επιχείρημα, με το οποίο στηρίζει τον ισχυρισμό του έρχεται από την ιστορία των επιστημών. Θεωρεί πως καμία από τις προηγούμενες μεθοδολογίες, ή θεωρίες, δεν πέτυχαν να προμηθεύσουν τους επιστήμονες με επαρκείς κανόνες που θα οδηγούν τις δραστηριότητες τους και αυτό συνέβη γιατί συμφωνά με τον Feyerabend οι επιστήμονες όταν θέλουν να συμβάλουν στην

επιστήμη, της φυσικής για παράδειγμα, δεν χρειάζεται να έρθουν σε επαφή με τις σύγχρονες τους μεθοδολογίες και θεωρίες για την επιστήμη μα θα πρέπει μόνο να γνωρίζουν φυσική.(Chalmers, 1982)

Σημαντική αρχή στην θεωρία του Feyerabend ήταν η αρχή της ασυμμετρίας (Incommensurability). Σύμφωνα με την αρχή αυτή τα νοήματα και οι ερμηνεύσεις των αντιλήψεων και των παρατηρήσεων που γίνονται εξαρτώνται από το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο συμβαίνουν. Είναι λοιπόν δυνατόν δύο θεωρίες να υποστηρίζουν δύο αλληλοσυγκρουόμενες απόψεις και υποθέσεις και παρόλα αυτά να παίρνουν τα ίδια πειραματικά δεδομένα. Αυτό συμβαίνει γιατί οι παρατηρήσεις αποκτούν ένα διαφορετικό νόημα σε καθεμία από αυτές τις θεωρίες. Όταν κάτι τέτοιο συμβαίνει δεν είναι δυνατόν να ελεγχθούν οι δύο αυτές αντικρουόμενες θεωρίες λογικά και δημιουργούν μία ασυμμετρία γιατί τα κριτήρια που έπειτα δημιουργούνται για να ελέγξουν τις θεωρίες είναι υποκειμενικά.

Ο Feyerabend ακόμη στην θεωρία του επισημαίνει κάτι πολύ σημαντικό. Υποστηρίζει πως η επιστήμη, και λέγοντας επιστήμη εννοεί της φυσικές επιστήμες, δεν είναι απαραίτητα ανώτερη από τα άλλα πεδία γνώσης. Πιστεύει πως οι αδυναμίες κάποιων άλλων πεδίων γνώσης όπως η ψυχολογία, η κοινωνιολογία κ.α. να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις της απλής λογικής δεν είναι οπωσδήποτε ένα μειονέκτημα. Επίσης πιστεύει ότι για να γίνει μία σωστή σύγκριση ανάμεσα στις φυσικές επιστήμες και τα άλλα πεδία γνώσης είναι απαραίτητο να ερευνηθεί η φύση, οι σκοποί και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούν τα άλλα πεδία γνώσης σε βάθος όπως μέσα από ιστορικά στοιχεία, αυθεντικά κείμενα, προσωπικές συζητήσεις, γράμματα, άρθρα κ.τ.λ.

Τέλος κάνει μία αρκετά ριζοσπαστική πρόταση λέγοντας πως οι άνθρωποι θα πρέπει να είναι απελευθερωμένοι από τις μεθοδολογικές δεσμεύσεις και σε ένα πιο ευρύ επίπεδο θα πρέπει οι άνθρωποι να είναι ελεύθεροι να διαλέγουν ανάμεσα στην επιστήμη και στα άλλα πεδία γνώσης. Θεωρεί πως ένας ώριμος πολίτης μίας ελεύθερης κοινωνίας είναι κάποιος που έχει μάθει να αποφασίζει και ο οποίος μπορεί να διαλέξει τι είναι αυτό που του ταιριάζει περισσότερο. Διαβάζει την επιστήμη ως ένα ιστορικό φαινόμενο, όπως για παράδειγμα τα παραμύθια, και επιλέγει όσα πιστεύει πως του είναι χρήσιμα. Με αυτόν τον τρόπο η επιστήμη παύει να είναι μία παγκόσμια και καθολική αλήθεια. Βέβαια πάνω σε αυτήν του την πρόταση ο Feyerabend δέχθηκε αρκετές κριτικές γιατί ο κάθε άνθρωπος γεννιέται σε μία κοινωνία που προϋπάρχει και η οποία έχει κάποιες αρχές και πιστεύω που είναι

αναγκαία και εκλαμβάνονται από τα υποκείμενα ως αυτονόητα, έτσι η ελευθερία των υποκειμένων εξαρτάται από την θέση τους στην κοινωνική δομή.(Chalmers, 1982)

Σε τελική ανάλυση κατά τον Feyerabend, η επιστήμη δεν είναι παρά μία ιδεολογία ανάμεσα στις τόσες άλλες. Στόχος του είναι να υπονομεύσει την πίστη στους μεθοδολογικούς κανόνες, υποστηρίζοντας ότι σε κάθε τέτοιο κανόνα αντιστοιχεί και ένας αντι-κανόνας, το ίδιο παραδεκτός. Εδώ ο Feyerabend αρνείται να δεχθεί ότι υπάρχουν λόγοι για να δεχθούμε μία επιστημονική θεωρία ή μέθοδο και να απορρίψουμε κάποια άλλη, λόγοι οι οποίοι θα ίσχυαν ανεξάρτητα από την ιδεολογική του προοπτική.

Για τον κριτικό σχολιασμό των παραπάνω θέσεων του Feyerabend θα αναφερθούμε στον τρόπο κατασκευής της νέας γνώσης λαμβάνοντας υπόψη ένα πολύ παραδοσιακό μοντέλο. Ο Losee, (1980) στο βιβλίο του “Φιλοσοφία της επιστήμης” παρουσιάζει την έννοια του “πλαισίου της ανακάλυψης” του Herschel και διακρίνει τρία βήματα κατά την διαδικασία της κατασκευής νέας γνώσης :

- Το πρώτο βήμα είναι η υποδιαίρεση των πολύπλοκων φαινομένων στα συστατικά τους μέρη, που ακολουθείται από την εστίαση της προσοχής στις ιδιότητες που είναι κρίσιμες για την συζήτηση των υπό εξέταση φαινομένων.
- Το δεύτερο βήμα είναι η διατύπωση των «νόμων της φύσης».

Υπάρχουν δύο διακριτές διαδρομές που οδηγούν στην ανακάλυψη των «νόμων της φύσης» από τα φαινόμενα :

A) Η πρώτη διαδρομή αναφέρεται στην εφαρμογή ενός λογικού επαγωγικού σχήματος.

B) Η διατύπωση υποθέσεων. Ωστόσο ο Herschel υπογράμμισε ότι αυτή η τελευταία διαδρομή δεν μπορεί να αναχθεί σε εφαρμογή σταθερών κανόνων. Ακόμα περισσότερο : η ανακάλυψη των «νόμων της φύσης» είναι μόνο το πρώτο στάδιο του επιστημονικού εγχειρήματος. Το δεύτερο στάδιο του είναι η ενσωμάτωση (συγκρότηση) αυτών των νόμων σε θεωρίες, πράγμα το οποίο αποτελεί το τρίτο και τελευταίο βήμα της διαδικασίας της ανακάλυψης.

- Το τρίτο λοιπόν και τελευταίο βήμα περιλαμβάνει είτε περαιτέρω επαγωγική γενίκευση είτε την διατύπωση τολμηρών υποθέσεων που εγκαθιστούν μία αλληλεξάρτητη προηγουμένως ασύνδετων νόμων.(Κουλαϊδης, 2001)

Είναι επομένως σαφές ότι ακόμα και σύμφωνα με ένα πολύ παραδοσιακό μοντέλο η κατοχύρωση νέας γνώσης ως επιστημονικής είναι μία διαδικασία πολύ

πο πολύπλοκη από την απλή εφαρμογή παραδεκτών τρόπων συμπερασμού.(Κουλαϊδης, 2001)

1.2. Συζήτηση

Όλες οι παραπάνω θεωρίες που αναφέρθηκαν έχουν, η κάθε μία τους, μία διαφορετική και μοναδική θεώρηση για την επιστήμη. Η βασική ερώτηση που διαπραγματεύονται είναι η σχέση ανάμεσα στις επιστημονικές θεωρίες και τον κόσμο τον οποίο αυτές προσπαθούν να περιγράψουν και να εξηγήσουν. Από την μία πλευρά έχουμε τις επιστημονικές θεωρίες που είναι ανθρώπινα κατασκευάσματα και γίνονται αντικείμενα μίας ατέρμονης αλλαγής και εξέλιξης. Από την άλλη πλευρά εντούτοις έχουμε τον κόσμο στον οποίο αυτές εφαρμόζονται και ο οποίος κόσμος είναι σταθερός και αμετάβλητος. (Chalmers, 1982)

Και εδώ οι απαντήσεις είναι δύο ειδών. Ο ένας τύπος απαντήσεων υποστηρίζει ότι οι θεωρίες περιγράφουν τον κόσμο, όπως αυτός πραγματικά είναι. Τέτοιου είδους απαντήσεις μπορούν να χαρακτηριστούν με τον όρο ρεαλιστικές (realism). Ο όρος ρεαλισμός ενέχει, όπως είναι εύκολα κατανοητό, και την έννοια της αλήθειας. Οι σωστές θεωρίες περιγράφουν αυτήν την πραγματικότητα ορθά. Έτσι, σύμφωνα με τον ρεαλισμό, ο κόσμος υπάρχει ανεξάρτητα από εμάς ως γνώστες και με αυτόν τον τρόπο είναι ανεξάρτητος από την θεωρητική μας γνώση για αυτόν. Απεναντίας υπάρχει και η θεωρία του εργαλείου ή οργάνου (Instrumentalism) στην οποία τα θεωρητικά συστατικά της επιστήμης δεν περιγράφουν την πραγματικότητα.. Οι θεωρίες νοούνται ως εργαλεία σχεδιασμένα να συσχετίζουν ένα σύνολο παρατηρήσεων με ένα άλλο. Οι όροι που χρησιμοποιούνται για να ερμηνεύσουν τον κόσμο είναι πλασματικές διευκολύνσεις. Και σε αυτήν την θεωρία όμως ενέχεται η έννοια της αλήθειας γιατί οι περιγραφές του παρατηρούμενου κόσμου μπορεί να είναι αληθείς ή ψευδείς ανάλογα με την ορθότητα της περιγραφής του. Σύμφωνα με την θεωρία του εργαλείου σκοπός της επιστήμης είναι να παράγει θεωρίες που είναι πρόσφορες για να συνδέσουν ένα πλέγμα παρατηρήσεων με ένα άλλο.

Όλες οι θεωρήσεις που αναφέρθηκαν προσπαθούν να δημιουργήσουν ένα πλαίσιο στο τι χαρακτηρίζεται ως επιστήμη. Όπως όμως γίνεται εμφανές ο χαρακτηρισμός της επιστήμης είναι μία πολύ δύσκολα προσδιοριζόμενη έννοια, η οποία περιλαμβάνει πολλά και διαφορετικά πεδία γνώσης όπως οι φυσικές επιστήμες,

οι κοινωνικές επιστήμες, οι επιστήμες του ανθρώπου, η κοινωνιολογία κ.α. Κανείς δεν γνωρίζει πως ένας τόσο γενικός χαρακτηρισμός είναι δυνατόν να προστατευθεί και να είναι σε θέση να χαρακτηρίσει εάν κάποιο πεδίο γνώσης είναι επιστημονικό ή δεν είναι. Το πιο χρήσιμο και θεμιτό είναι το κάθε πεδίο γνώσης να αναλύεται για αυτό που είναι. Βέβαια σε αυτό το σημείο θα πρέπει να προφυλάξουμε τους αναγνώστες από μία πιθανή παρανόηση της παραπάνω άποψης. Φυσικά η παραπάνω άποψη δεν υπονοεί πως δεν θα πρέπει να γίνεται κανένας έλεγχος στα διάφορα πεδία γνώσης. Μπορούμε να κρίνουμε και να ελέγξουμε τα διάφορα πεδία γνώσης κρίνοντας τους σκοπούς του πεδίου, την καταλληλότητα των μεθόδων που χρησιμοποιεί, ή συγκρίνοντας το με μία άλλη θεωρία που εξετάζει το ίδιο πεδίο γνώσης.

Όπως μέχρι τώρα θα έχει γίνει σαφές δεν υπάρχει κάποια καθολική και αιώνια θέση ή θεώρηση για την επιστήμη, η οποία να δίνει ένα σαφές ορισμό για τις θεωρίες, τους νόμους και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται με έναν τρόπο που να ενισχύει ή να απορρίπτει κάποιου είδους γνώση γιατί δεν ικανοποιεί σε κάποια προκαθορισμένη συνθήκη. Υπο αυτό το πρίσμα δεν υπάρχει καλύτερη και χειρότερη θεώρηση για την επιστήμη γιατί όλες παίρνουν υπόψη τους κάποια ξεχωριστά στοιχεία της. (Chalmers, 1982)

Έως και αυτό το σημείο εξετάσαμε κάποια σημαντικά σημεία των διαφόρων θεωριών που κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί για την φύση της επιστήμης. Στο επόμενο κεφάλαιο θα εξετάσουμε τον τρόπο με τον οποίο μαθητές και δάσκαλοι κατανοούν την φύση της επιστήμης και εάν αυτή η έλλειψη ενιαίου ορισμού έχει οποιοδήποτε αντίκτυπο σε αυτήν τους την κατανόηση.

Κεφάλαιο δεύτερο

Οι αντιλήψεις για την φύση της επιστήμης

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούμε σε διάφορες έρευνες που έχουν κατά καιρούς γίνει και εξετάζουν τις αντιλήψεις που μαθητές και εκπαιδευτικοί έχουν για τη φύση της επιστήμης καθώς και διάφορα προγράμματα διδασκαλίας που αναπτύχθηκαν για την τροποποίηση αυτών των αντιλήψεων. Είναι προφανές πως ανάμεσα στις διαφορετικές χώρες, στις διαφορετικές πόλεις, στις διαφορετικές περιφέρειες ή ακόμη και στα διαφορετικά σχολεία το πρόγραμμα μαθημάτων για τις φυσικές επιστήμες ποικίλει.

2.1. Πως μαθητές και εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την επιστήμη.

Η μεγαλύτερη διαφοροποίηση, η οποία είναι και αναπόφευκτη, είναι το γεγονός πως σε κάθε σχολικό μάθημα πρέπει να παρουσιαστεί μόνο ένα μικρό δείγμα από τις επιστημονικές γενικεύσεις και αρχές και όπως είναι αυτόδηλο δεν μπορούν αυτά τα σχολικά μαθήματα να είναι παρόμοια για όλες τις χώρες. Παρόλα αυτά φαίνεται να υπάρχει μεγάλη συμφωνία σε τουλάχιστον έναν από τους σκοπούς της επιστημονικής γνώσης, στην ανάπτυξη μιας επαρκούς κατανόησης για τη φύση της επιστήμης ή με άλλα λόγια μια κατανόηση ότι η επιστήμη είναι ένας τρόπος να γνωρίζουμε. Αυτή η εικόνα της επιστήμης συνεχίζει να συνιστά ένα από τα επιθυμητά αποτελέσματα της μελέτης των φυσικών επιστημών.(Carey et al., 1989)

Βεβαίως αυτή η ανάπτυξη επαρκούς κατανόησης που οι φυσικές επιστήμες θεωρούν απαραίτητη δεν είναι αντικείμενο το οποίο προβλημάτισε τους σχετιζόμενους με την εκπαίδευση (εκπαιδευτικούς, παιδαγωγούς, οργανισμούς κ.α.) μόνο στις μέρες μας. Η μακροζωία του προβληματισμού για την φύση της επιστήμης και το πώς αυτή πρέπει να μεταδοθεί απασχόλησε τους ειδικούς, όπως αναφέρεται από τον Hurd (1960) ήδη από τις αρχές της δεκαετίας του 1920 στις ΗΠΑ. Για την ακρίβεια κάποιος μπορεί να εντοπίσει μια συνηγορία για τις συνειδητοποιήσεις των μαθητών για την φύση της επιστήμης στις αναφορές του Κεντρικής Ένωσης των Δασκάλων Φυσικών επιστημών και Μαθηματικών (Central Association of Science

and Mathematics Teachers) στις οποίες υπάρχει μια εισήγηση για την αύξηση της έμφασης που δίνεται στην επιστημονική μέθοδο και στις διαδικασίες που χρησιμοποιεί η επιστήμη.

Τη δεκαετία του 1960' ο προβληματισμός αυτός συνδέθηκε με την προτεινόμενη μεγαλύτερη έμφαση στην επιστημονική διαδικασία και την επιστημονική έρευνα. Πιο πρόσφατα ακόμη έχει συμπεριληφθεί ως συστατικό του επιστημονικού αλφαριθμητισμού (National Science Teachers Association, 1982). Ο Kimball το 1968 αναφέρεται στην φύση της επιστήμης ως το πιο κοινό καθορισμένο αντικείμενο της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών, ενώ ο Saunders το 1955 προχωρώντας λίγο παραπέρα περιγράφει την προσέγγιση της φύσης της επιστήμης ως τον πιο σημαντικό σκοπό της διδασκαλίας τους.

Το τμήμα της εκπαιδευτικής έρευνας που αφορά τη φύση της επιστήμης μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερις σχετιζόμενους μα διακριτούς άξονες. Πρώτος άξονας και αναντίρρητα πρωτεύον είναι ο καθορισμός των αντιλήψεων που κατέχουν οι μαθητές και οι μαθήτριες για την φύση της επιστήμης. Δεύτερος άξονας και προέκταση του πρώτου είναι η ανάπτυξη, η χρήση και ο καθορισμός ενός προγράμματος μαθημάτων σχεδιασμένος να αναπτύξει τις αντιλήψεις των παιδιών για την φύση της επιστήμης. Τρίτος άξονας είναι ο καθορισμός και η προσπάθεια βελτίωσης των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών για τη φύση της επιστήμης, ενώ ο τέταρτος και τελευταίος άξονας είναι η διερεύνηση της σχέσης ανάμεσα στις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών, την πρακτική που χρησιμοποιείται στην τάξη και τις αντιλήψεις των μαθητών.

2.2. Καθορισμός των αντιλήψεων που κατέχουν οι μαθητές για την φύση της επιστήμης.

Η κατασκευή του πρώτου επίσημου εργαλείου για τον καθορισμό των αντιλήψεων των παιδιών, μας γυρνά πίσω στην δεκαετία του 1950', από τον Wilson (1954). Σε μια έρευνα, με μαθητές Λυκείου, που αρχικά είχε ως σκοπό την επικύρωση ενός εργαλείου γνωστό ως «Ερωτηματολόγιο για τις στάσεις απέναντι στην επιστήμη» (Science Attitude Questionnaire) βρέθηκε ότι οι μαθητές πιστεύουν πως η επιστημονική γνώση είναι απόλυτη και αντικείμενο της εργασίας των επιστημών είναι η αποκάλυψη των φυσικών νόμων και της αλήθειας. Επιπρόσθετα

αυτό το δείγμα κρατούσε μία αρνητική στάση απέναντι στην επιστήμη. Παρόμοια αποτελέσματα παρήγαγαν και οι έρευνες του Rubba (1977) & Rubba & Andersen (1978).

Η πιο εκτεταμένη εντούτοις έρευνα που ερευνά τις αντιλήψεις των μαθητών διεξήχθη από τους Mead & Metraux (1957). Σε ένα εθνικό δείγμα 35.000 μαθητών διανεμήθηκαν ερωτηματολόγια που περιείχαν την ερώτηση «Τι πιστεύεις σχετικά με την επιστήμη και τους επιστήμονες;». Το δείγμα που επιλέχθηκε ήταν αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε μια συνάφεια των αποτελεσμάτων με αυτά του Wilson και για την στάση προς την επιστήμη και για το επίπεδο της κατανόησης των μαθητών για την φύση της επιστήμης.

Το 1961 οι Klopfer & Cooley ανέπτυξαν το «Τεστ για την κατανόηση της επιστήμης» (Test on understanding science), το οποίο έμενε να καταστεί το πιο ευρέως διαδεδομένο εργαλείο για την κατανόηση των αντιλήψεων των παιδιών. Τα υποκείμενα των ερευνών απαντούσαν σε διάφορα ερωτηματολόγια για τις αντιλήψεις που έχουν για την επιστήμη. Χρησιμοποιώντας αυτό το εργαλείο οι ερευνητές διαπίστωσαν πως οι μαθητές του Λυκείου έχουν ανεπαρκή γνώση για την φύση της επιστήμης και τους επιστήμονες. Το 1971 ο Mackay χρησιμοποιώντας μαθητές Γυμνασίων της Αυστραλίας χρησιμοποιώντας το TOUS κατόρθωσε να κατηγοριοποιήσει τις ανεπάρκειες στις αντιλήψεις των μαθητών στους εξής τομείς :

1. Στον ρόλο της δημιουργικότητας στην επιστήμη.
2. Στην λειτουργία των επιστημονικών μοντέλων.
3. Στον ρόλο των θεωριών και την συσχέτισή τους με την έρευνα.
4. Στην διάκριση ανάμεσα στην υπόθεση, τον νόμο και την θεωρία.
5. Στις σχέσεις ανάμεσα στα πειράματα, τα μοντέλα, τις θεωρίες και την απόλυτη αλήθεια.
6. Στο γεγονός πως η επιστήμη δεν είναι η μόνη που ενδιαφέρεται για την συλλογή και ταξινόμηση των γεγονότων.
7. Στο τι αποτελεί επιστημονική εξήγηση.
8. Στην αλληλεξάρτηση των διαφόρων μερών της επιστήμης.

Πιο πρόσφατα, το 1979, ο Bady σε ερευνά του έκανε μια διαπίστωση που μπορεί να προστεθεί στις παραπάνω ανεπάρκειες των αντιλήψεων των μαθητών. Ανέφερε πως οι μαθητές, όλων των επιπέδων, πίστευαν πως οι υποθέσεις είναι επαρκώς ελεγμένες και μπορούν να αποδειχθούν με μία απλή επαλήθευση. Η πεποίθηση αυτή των μαθητών είναι μονομερής και απλοϊκή ως άποψη για την φύση των

επιστημονικών υποθέσεων και θεωριών γιατί δεν αντιλαμβάνονται το γεγονός πως οι επιστημονικές υποθέσεις και θεωρίες δεν είναι δυνατό να αποδειχθούν πλήρως αλλά σύμφωνα με την υποθετικό- παραγωγική εικόνα για την επιστήμη μόνο να διαψευστούν.

Τέλος μία ακόμη έρευνα διεξήχθη το 1991 από τους Tamir & Zohar στην Ιερουσαλήμ. Το ενδιαφέρον των ερευνητών επικεντρώθηκε στην κατανόηση της φύσης της επιστήμης και κατ' επέκταση των φυσικών φαινομένων και εάν αυτή είναι αποτέλεσμα αποδεκτής ή όχι εξήγησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι μαθητές μπορούν σε γενικές γραμμές να διακρίνουν τις επιστημονικά αποδεκτές εξηγήσεις από τις ανθρωπομορφικές διατυπώσεις. Πρόσθετα οι μαθητές έδειχναν να νιώθουν πως οι ανθρωπομορφικές διατυπώσεις διευκολύνουν την κατανόηση πολλών αντιλήψεων και διαδικασιών. Άλλες πιο πρόσφατες έρευνες κατέληξαν επίσης σε αντίστοιχα αποτελέσματα (Lederman 1986a, Lederman & O' Malley 1990, Cothman & Smith 1981, Gilbert 1991).

2.3. Ανάπτυξη, χρήση και καθορισμός προγράμματος μαθημάτων για την βελτίωση των αντιλήψεων των μαθητών για την φύση της επιστήμης.

Όλες οι παραπάνω προσπάθειες για να εξακριβωθούν οι αντιλήψεις των μαθητών για την φύση της επιστήμης οδηγούν στο συμπέρασμα πως οι μαθητές κατέχουν ανεπαρκή μοντέλα για την επιστήμη και την επιστημονική εξήγηση και είναι απαραίτητο να γίνουν τροποποιήσεις στην διδασκαλία των φυσικών επιστημών.

Το πρώτο πρόγραμμα μαθημάτων που σχεδιάστηκε με σκοπό την αναθεώρηση των αντιλήψεων των παιδιών ήταν από τους Klopfer & Cooley (1963). Το πρόγραμμα μαθημάτων που ονομάστηκε «Ιστορία επιστημονικών περιπτώσεων για το Λύκειο» (History of Science Cases for High Schools ή HOSC), δημιουργήθηκε με την σκέψη πως εάν χρησιμοποιούνταν υλικά προερχόμενα από την ιστορία των επιστημών, τα παιδιά θα υποβοηθούνταν να αλλάξουν σημαντικά τις ιδέες τους για την φύση της επιστήμης και τους επιστήμονες. Στο πρόγραμμα αυτό πήραν μέρος παιδιά με ειδίκευση στην χημεία, την βιολογία και την φυσική. Για να μετρηθούν τα αποτελέσματα του προγράμματος τους χορηγήθηκε το TOUS τεστ, ενώ υπήρχε και ομάδα ελέγχου. Μετά από 5 μήνες παρακολούθησης του νέου προγράμματος

διαπιστώθηκε πως οι μαθητές που είχαν συμμετάσχει σε αυτήν είχαν βελτιώσει πολύ τις αντιλήψεις τους για τον επιστήμονα, τις μεθόδους και τους σκοπούς της επιστήμης

Μία ακόμη έρευνα διενεργήθηκε από τους Carey et al (1989). Μαθητές της πρώτης γυμνασίου (7 grade) επιλέχθηκαν για να ακολουθήσουν ένα πρόγραμμα τριών εβδομάδων, όπου τους ζητούνταν να ερευνήσουν σταδιακά την αιτία για την οποία το ψωμί φουσκώνει. Σε κάποιους μαθητές έγινε συνέντευξη πριν και μετά το πρόγραμμα για να διαπιστωθούν τυχόν αλλαγές στις αντιλήψεις τους για την φύση της επιστήμης. Στην συνέντευξη που πραγματοποιήθηκε πριν την παρέμβαση βρέθηκε πως η κυρίαρχη αντίληψη ανάμεσα στους μαθητές ήταν πως οι επιστήμονες ανακαλύπτουν τα κρυμμένα γεγονότα της επιστήμης κάνοντας παρατηρήσεις και δοκιμάζοντας πράγματα.

Στην αρχή του προγράμματος οι μαθητές επικεντρώθηκαν στην παρατήρηση του φαινομένου. Εν συνεχεία διερεύνησαν την διαδικασία φουσκώματος του ψωμιού, τους ζητήθηκε να κάνουν υποθέσεις για να αιτιολογήσουν το γεγονός, να εμπλακούν σε πειράματα και να εξηγούν γιατί έκαναν το καθετί. Στο τέλος του προγράμματος επαναλήφθηκε η συνέντευξη, η οποία έδειξε πως οι μαθητές κατανοούσαν πως η έρευνα καθοδηγείται από συγκεκριμένες ιδέες και ερωτήσεις και πως τα πειράματα πραγματοποιούνται για να ενισχύουν ή όχι αυτές τις ιδέες. Εν συντομία λοιπόν, φάνηκε πως ο τρόπος της διδασκαλίας έχει, έστω μικρή, επιτυχία στην διαφοροποίηση των αντιλήψεων των παιδιών (Carey et al., 1989)

Ένα άλλο πρόγραμμα μαθημάτων συστάθηκε από τους Yager & Wick (1966) και έδωσε έμφαση στην εργαστηριακή προσέγγιση. Τριών ειδών προσεγγίσεις πραγματοποιήθηκαν σε τρία ξεχωριστά δείγματα στην έρευνα που έγινε. Η πρώτη προσέγγιση έδινε έμφαση στην χρησιμοποίηση του βιβλίου του μαθητή και συνοδεύεται από εργαστηριακό εξοπλισμό. Η δεύτερη προσέγγιση στηρίζεται στα στοιχεία της πρώτης ενώ συνάμα προσθέτει αναφορές και αποσπάσματα από πραγματικές επιστημονικές εργασίες. Τέλος η τρίτη προσέγγιση χρησιμοποιεί όλες τις παραπάνω προσεγγίσεις χρησιμοποιώντας επίσης και την παράμετρο της ιστορικής εξέλιξης σημαντικότερων για την επιστήμη αρχών και ιδεών. Τα αποτελέσματα και των τριών προγραμμάτων της έρευνας δείχνουν πως η τρίτη προσέγγιση δίνει την μεγαλύτερη μετατόπιση των αντιλήψεων των μαθητών προς πιο επαρκή μοντέλα και ακολουθούν η δεύτερη και η πρώτη. Το συμπέρασμα της έρευνας λοιπόν είναι, πως όταν οι φυσικές επιστήμες διδάσκονται με έμφαση στην εργαστηριακή δραστηριότητα και συνάμα υπάρχει και προώθηση της ιστορικής πλευράς της

επιστήμης, οι μαθητές είναι δυνατόν να σχηματίσουν αντικειμενικά πρότυπα για την επιστήμη.

Όλες οι παραπάνω έρευνες καταδεικνύουν πως μία διαφοροποίηση του προγράμματος μαθημάτων μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στην διαμόρφωση των αντιλήψεων των μαθητών για τη φύση της επιστήμης. Δεν έχουν παρόλα αυτά όλες οι έρευνες τα ίδια θετικά αποτελέσματα μιας και η εργαστηριακή άσκηση από μόνη της δεν αρκεί. Μια έρευνα που διενεργήθηκε από τον Trent, το 1965, χρησιμοποιώντας ένα δείγμα μαθητών Λυκείου. Στους μαθητές αυτούς αναπαρήγαγε ένα πρόγραμμα μαθημάτων προσανατολισμένο σε εργαστηριακές δραστηριότητες. Επιπλέον υπήρχε και μια ισάριθμη ομάδα μαθητών η οποία λειτουργούσε ως ομάδα ελέγχου. Πριν ξεκινήσει την έρευνά του ο Trent, έδωσε στους μισούς μαθητές της πειραματικής ομάδας και στους μισούς μαθητές της ομάδας ελέγχου να συμπληρώσουν το TOUS τεστ. Αυτήν η μεθοδολογική προσέγγιση του μισού δείγματος να λαμβάνει το τεστ είχε ως σκοπό να αναγνωριστούν οποιεσδήποτε τυχόν μεταβολές στις αντιλήψεις των μαθητών. Μετά το τέλος της προσέγγισης, στο τέλος της σχολικής χρονιάς, δόθηκε σε όλο το πλήθος των μαθητών να συμπληρώσουν το τεστ. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως δεν υπήρχε διαφοροποίηση ανάμεσα στους μαθητές που ακολούθησαν το συγκεκριμένο πρόγραμμα μαθημάτων και σε αυτούς της ομάδας ελέγχου. Σε παρόμοια αποτελέσματα οδήγησαν και άλλες έρευνες (Troxel, 1968; Jungwirth, 1970; Tamir, 1972 ; Durkee, 1974).

2.4. Προβολή του ρόλου του εκπαιδευτικού.

Η μέχρι τώρα έρευνα που αναλύσαμε έχει επικεντρωθεί στην σημασία της ανάπτυξης ενός προγράμματος μαθημάτων με σκοπό την βελτίωση των αντιλήψεων των παιδιών. Έτσι, η σημασία του δασκάλου δεν αναγνωρίστηκε ως σημαντικός παράγοντας.

Ο Trent (1965) υπέθεσε πως τα διαφορούμενα αποτελέσματα των ερευνών για την χρήση διαφόρων προγραμμάτων που προωθούν την αντίληψη του μαθητή ίσως έχουν ως αιτία τις υπόλοιπες μεταβλητές που δεν έχουν ερευνηθεί όπως τις αντιλήψεις του δασκάλου, το κλίμα που επικρατεί μέσα στην τάξη, την προσωπικότητα του δασκάλου κ.α. Αυτή η υπόθεση έχει νόημα αν σκεφτούμε το

γεγονός πως το ίδιο πρόγραμμα μαθημάτων είναι δυνατόν να φανεί αποτελεσματικό σε μία τάξη και αναποτελεσματικό σε μία άλλη.

Όπως ήταν φυσικό μετά από την έκφραση αυτής της άποψης αρκετοί ήταν οι ερευνητές που επικεντρώθηκαν στο ρόλο του δασκάλου. Ο Yager (1965) επέλεξε δασκάλους με μεγάλη εμπειρία να εφαρμόσουν το ίδιο πρόγραμμα μαθημάτων που είναι επικεντρωμένο στην έρευνα. Όλοι οι δάσκαλοι χρησιμοποίησαν τον ίδιο αριθμό ημερών για συζητήσεις με τους μαθητές, τα ίδια εργαστήρια, τα ίδια εκπαιδευτικά εργαλεία, ενώ οι υπόλοιπες άσχετες με την συνθήκη μεταβλητές κρατήθηκαν όσο το δυνατόν περισσότερο σταθερές. Οι μαθητές πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος εξετάστηκαν με το TOUS τεστ. Τα αποτελέσματα που εξήχθηκαν μετά το τέλος του προγράμματος υπέδειξαν ότι η προσωπικότητα του εκπαιδευτικού παίζει σημαντικό ρόλο στα μαθησιακά αποτελέσματα αναφορικά με τη φύση της επιστήμης.

Επιβεβαίωση της υπόθεσης για τον ρόλο του εκπαιδευτικού δόθηκε και από τον Kleinman's (1965) ο οποίος έκανε μια έρευνα σε εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Πηγαίνοντας στα τμήματα έδωσε στους μαθητές το TOUS τεστ πριν και μετά από τρεις παρατηρήσεις που έγιναν στους καθηγητές. Από την παρατήρηση αυτή διαπιστώθηκε πως όταν ο καθηγητής προωθούσε την κριτική σκέψη των μαθητών αυτοί είχαν καλύτερη κατανόηση της φύσης της επιστήμης από τους μαθητές στους οποίους ο καθηγητής έκανε λιγότερες ερωτήσεις με αυτόν τον στόχο.

2.5. Καθορισμός και προσπάθεια για βελτίωση των αντιλήψεων των δασκάλων για την φύση της επιστήμης.

Παίρνοντας ως βάση τα στοιχεία της προηγούμενης ενότητας οι ερευνητές θέλησαν να προσδιορίσουν επακριβώς τις αντιλήψεις των δασκάλων για την φύση της επιστήμης. Μία από τις αρχικές έρευνες που πραγματοποιήθηκαν ήταν από τον Behnke το 1961. Επέλεξε ένα δείγμα από καθηγητές και επιστήμονες και τους έδωσε ένα ερωτηματολόγιο με προτάσεις που έπρεπε να κρίνουν για την ορθότητα τους. Οι προτάσεις του ερωτηματολογίου είχαν ως σκοπό να εξάγουν συμπεράσματα για τέσσερις περιοχές γνώσης : α) Την φύση της επιστήμης, β) Την σχέση επιστήμης και κοινωνίας, γ) Την θέση του επιστήμονα με την κοινωνία, και δ) Την διδασκαλία της επιστήμης.

Από τα δεδομένα που συλλέχθηκαν εξάχθηκαν κάποια ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Κατ' αρχήν πάνω από το 50% των καθηγητών είπε πως τα επιστημονικά ευρήματα δεν είναι πειραματικά. Άξιο προσοχής είναι όμως επίσης το γεγονός πως και το 20% των επιστημόνων πιστεύει το ίδιο. Επιπλέον διαπιστώθηκε πως αρκετοί καθηγητές θεωρούν πως το κυρίως περιεχόμενο της επιστήμης είναι αμετάβλητο. Τέλος ο ερευνητής δήλωσε πως μία τέτοια άποψη αναμένεται να οδηγήσει σε παραποιημένη παρουσίαση της επιστήμης στην διδασκαλία.

Μια δεύτερη έρευνα πραγματοποιήθηκε από τον Miller το 1963. Για την έρευνα του ο Miller χρησιμοποίησε το TOUS τεστ σε μαθητές λυκείου και εκπαιδευτικούς. Συνολικά ένα ποσοστό μαθητών, που κυμαινόταν από 11% έως 68% είχε καλύτερες επιδόσεις στο TOUS τεστ από ότι το 25% των εκπαιδευτικών. Ο ερευνητής συμπέρανε πως από την στιγμή που οι ίδιοι οι εκπαιδευτικοί δεν κατανοούν την επιστήμη δεν είναι δυνατόν να την διδάξουν αποτελεσματικά. Παρόμοια αποτελέσματα έβγαλε και ο Schmidt (1967) σε παρόμοια έρευνα.

Σε αυτό το σημείο σημαντικό είναι να αναφέρουμε και μία ακόμη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Carey & Stauss, το 1968, παίρνοντας αυτήν την φορά ως δείγμα φοιτητές, και μελλοντικούς καθηγητές φυσικών επιστημών, για τους οποίους θέλησε να συμπεράνει τον βαθμό κατανόησης που έχουν για τη φύση της επιστήμης. Πρόσθετα έγινε μία προσπάθεια να εξακριβωθεί η επίδραση ενός μαθήματος, επικεντρωμένου στις επιστημονικές μεθόδους, στην βελτίωση των αντιλήψεων των φοιτητών.

Πριν από την παρακολούθηση του μαθήματος οι φοιτητές δεν κατείχαν επαρκή γνώση για τη φύση της επιστήμης. Ακόμη ο συσχετισμός που έγινε από τον ερευνητή για πιθανές συσχετίσεις με ακαδημαϊκές μεταβλητές όπως οι βαθμοί στα μαθήματα των επιστημών, το είδος των μαθημάτων φυσικών επιστημών που επιλέχθηκαν από τους φοιτητές δεν έδειξαν πως υπάρχει κάποια σαφής αλληλεπίδραση. Μετά το τέλος της παρακολούθησης του μαθήματος φάνηκε πως οι φοιτητές βελτίωσαν σημαντικά τις απόψεις τους για τη φύση της επιστήμης.

Μετά από την περιγραφή όλων των παραπάνω συμπερασμάτων των ερευνών γεννιέται σε πολλούς η ερώτηση : «Μα δεν μπορεί να γίνει τίποτα για να βελτιωθούν οι αντιλήψεις των δασκάλων και καθηγητών;» Κι όμως σε αυτήν την ερώτηση έδωσε απάντηση η έρευνα του Kimball, το 1968, όταν σημείωνε πως στην έρευνα του αυτοί που σημείωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά επιτυχίας ήταν οι καθηγητές φιλοσοφίας. Εξαιτίας αυτών των δεδομένων κατέληξε στην σκέψη πως ένα μάθημα φιλοσοφίας

της επιστήμης ως μέρος των μαθημάτων που διδάσκονται οι φοιτητές ίσως βελτιώνει την κατάσταση.

Ο Lavach το 1969 λοιπόν, σχεδίασε και πραγματοποίησε μία έρευνα, στην οποία αναπτυσσόταν ορισμένες αντιλήψεις της επιστήμης μέσα από την ιστορική τους εξέλιξη. Στην έρευνα συμμετείχαν εκπαιδευτικοί ενώ υπήρχε και ομάδα ελέγχου. Οι εκπαιδευτικοί της πειραματικής ομάδας παρέλαβαν ιστορικές επιστημονικές γνώσεις. Τα μαθήματα σχεδιάστηκαν έτσι ώστε οι εκπαιδευτικοί να ακούν διαλέξεις, ενώ υπήρχε και χρόνος όπου βρίσκονταν στα εργαστήρια προσπαθώντας να αναπαράγουν πειράματα μέσα από μία διαδικασία συζητήσεων. Οι εκπαιδευτικοί της ομάδας ελέγχου από την άλλη πλευρά δεν έλαβαν καμία γνώση επικεντρωμένη στην ιστορική εξέλιξη των επιστημών. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι εκπαιδευτικοί της πειραματικής ομάδας σημείωσαν σημαντική βελτίωση στις αντιλήψεις τους για την φύση της επιστήμης.

Μια άλλη έρευνα πραγματοποιήθηκε από τους Billeh & Hasan το 1975 στην Ιορδανία. Στην παρούσα έρευνα το δείγμα συστάθηκε από καθηγητές γυμνασίου με ειδικότητα τις φυσικές επιστήμες οι οποίοι συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα το οποίο αποτελούνταν από αναπαράσταση μεθόδων διδασκαλίας των επιστημών, εργαστηριακές έρευνες που έδιναν έμφαση στην κατευθυνόμενη ανακαλυπτική προσέγγιση, δραστηριότητες που προωθούσαν συγκεκριμένες επιστημονικές ιδέες και διαλέξεις σχετιζόμενες με την φύση της επιστήμης. Υπήρχε και ομάδα ελέγχου. Και στην παρούσα έρευνα τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική βελτίωση για τους καθηγητές που έλαβαν μέρος στα μαθήματα και σχεδόν καμία βελτίωση στους καθηγητές της ομάδας ελέγχου. Ακόμη από τα αποτελέσματα συστάθηκε το συμπέρασμα πως η διδακτική εμπειρία, τα εκπαιδευτικά προσόντα και το αντικείμενο της διδασκαλίας δεν σχετίζονται με τις αντιλήψεις που κατέχουν οι καθηγητές.

2.6. Οι σχέσεις ανάμεσα στις αντιλήψεις των καθηγητών, στην διδακτική πρακτική και στις αντιλήψεις των μαθητών.

Ως τώρα είδαμε πως οι ερευνητές εξέτασαν το πεδίο των αντιλήψεων των μαθητών θεωρώντας πως αυτές επηρεάζονται από το πρόγραμμα των μαθημάτων και τους καθηγητές, εξοστρακίζοντας εντούτοις από το ενδιαφέρον τους την πραγματική καθημερινή πρακτική της τάξης και την συμπεριφορά του/της εκπαιδευτικού. Κοιτάζοντας λίγο πιο προσεκτικά όλες τις προηγούμενες έρευνες διαπιστώνουμε πως η συντριπτική πλειοψηφία τους διενεργήθηκε σε ένα ελεγχόμενο και σταθμισμένο από τον ερευνητή περιβάλλον. Θα ήταν λοιπόν ουτοπικό να λέγαμε πως θα παράγονταν τα ίδια αποτελέσματα εάν τα ίδια προγράμματα πραγματοποιούνταν σε μη σταθμισμένες τάξεις όπου την μία ημέρα ο εκπαιδευτικός επικεντρώνεται σε κάτι και την επομένη σε κάτι διαφορετικό.

Ας ξεκινήσουμε περιγράφοντας το πως είναι δυνατόν οι αντιλήψεις του δασκάλου να δρομολογούν την εκπαιδευτική πρακτική του. Ο King στις αρχές της δεκαετίας του 90¹ ερεύνησε τις γνώσεις των μελλοντικών δασκάλων για την ιστορία και την φιλοσοφία της επιστήμης. Οι φοιτητές που επιλέχθηκαν θα παρακολουθούσαν ένα μάθημα που αναφερόταν στο αναλυτικό πρόγραμμα και την διδασκαλία της επιστήμης. Οι πληροφορίες που πάρθηκαν με συνεντεύξεις και ερωτηματολόγια υπέδειξαν πως ελάχιστοι ήταν οι φοιτητές που είχαν παρακολουθήσει μαθήματα που είχαν ως θέμα την ιστορία και την φιλοσοφία της επιστήμης. Προσθέτως μετά την διδασκαλία του μαθήματος, στο οποίο γινόταν συζήτηση για την φύση της επιστήμης, οι φοιτητές θεωρούσαν πως ήταν πιο σημαντικό για αυτούς να λαμβάνουν γνώσεις για το πώς θα γίνει ένα σχολικό μάθημα παρά να μαθαίνουν για την ιστορία και την φιλοσοφία της επιστήμης.

Η ανάλυση των δεδομένων μας φανερώνει και ένα άλλο στοιχείο πολύ σημαντικό. Οι περισσότεροι φοιτητές θεωρούν το μάθημα για την ιστορία και την φιλοσοφία της επιστήμης χρήσιμο, αν και δεν γνωρίζουν πως η άγνοια γνώσεων σε αυτό τον τομέα σημαίνει ταυτόχρονα και άγνοια για το πώς τέτοιες ελλείψεις είναι δυνατόν να επηρεάσουν την διδασκαλία τους. Σε αυτό το σημείο σημαντικό είναι να αναφέρουμε και τον ρόλο του πανεπιστημίου και τις ελλείψεις που αυτό έχει ως προς το πλήθος και το εύρος των γνώσεων και αντιλήψεων που παρέχει στους φοιτητές. (Lederman, 1992)

Μία επιπλέον έρευνα τα αποτελέσματα της οποίας μπορούν να υπαχθούν σε αυτή την ενότητα έρχεται από τον Bloom, το 1989. Ο Bloom χρησιμοποιώντας ένα δείγμα δασκάλων παρουσίασε ένα ερωτηματολόγιο που περιείχε κάποιες ερωτήσεις που είχαν ως θέμα την γνώση για την επιστήμη, τις θεωρίες και την εξέλιξη, ενώ κάποιες άλλες αφορούσαν την προηγούμενη εμπειρία με την επιστήμη, την διδασκαλία της επιστήμης και την φύση της επιστήμης.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν πως οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί πιστεύουν πως η επιστήμη είναι για το καλό της ανθρωπότητας. Αντίθετα μεγάλη σύγχυση φαίνεται να επικρατεί για το νόημα που δίνουν στον ρόλο της επιστήμης και τις επιστημονικές θεωρίες. Ενώ το πιο σημαντικό εύρημα είναι η άποψη των δασκάλων πως τα προσωπικά τους πιστεύω επηρεάζουν την κατανόηση που έχουν για την επιστήμη. Εύκολα λοιπόν, θα μπορούσαμε να υποθέσουμε πως υπάρχει μία άρρηκτη σχέση ανάμεσα στις απόψεις και τις ιδέες των δασκάλων για την φύση της επιστήμης και τον τρόπο μετάδοσης των γνώσεων για την επιστήμη στους μαθητές. (Lederman, 1992)

Σε αυτό ακριβώς το συμπέρασμα της παραπάνω υπόθεσης μας καταλήγει ο Brickhouse (1989). Ο Brickhouse εξέτασε ατομικά καθηγητές εντός του χώρου της τάξης ενώ συνάμα τους πήρε συνεντεύξεις και τους έδωσε να συμπληρώσουν τεστ. Σκοπός της ερευνάς του ήταν να διερευνήσει τις απόψεις τους για την σχέση ανάμεσα στην επιστήμη και την τεχνολογία. Τα δύο τρίτα (2/3) των καθηγητών, οι οποίοι ήταν και έμπειροι παρουσίασαν εκπαιδευτικές πρακτικές που συμφωνούσαν με τις προσωπικές τους απόψεις. Αντίθετα το υπόλοιπο ποσοστό που δεν είχε μεγάλη διδακτική εμπειρία, χρησιμοποιούσε πρακτικές στην τάξη που δεν συμφωνούσαν με τα πιστεύω τους.

Όλα τα προηγηθέντα συμπεράσματα των ερευνών οδηγούν στην δήλωση που έκαναν οι Duschl & Wright σε μία παρόμοια έρευνα και η οποία λει : «Η φύση της επιστήμης δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι διδάσκεται στους μαθητές ακέραιη και συμφωνεί με τις ανάγκες των μαθητών, ούτε πως διδάσκεται με γνώμονα μόνο το αναλυτικό πρόγραμμα και τους αντικειμενικούς σκοπούς της εκπαιδευτικής διαδικασίας μα διαφοροποιείται από τις ιδέες και τις αντιλήψεις των δασκάλων».

Είναι θεμιτό σε αυτό το σημείο να επικεντρωθούμε σε έναν άλλο τομέα της εκπαιδευτικής πρακτικής, το τομέα της συμπεριφοράς του δασκάλου. Μια περιεκτική έρευνα πραγματοποιήθηκε από την Lederman ,το 1986, σε καθηγητές. Με βάση την έρευνα παράχθηκε ένας πίνακας με πιθανές συμπεριφορές και κλίμα στην τάξη.

Γενικά, οι τάξεις στις οποίες οι καθηγητές έθεταν ερωτήσεις επικεντρωμένοι στην έρευνα, υπήρχε ενεργής συμμετοχή των μαθητών στην διαδικασία επίλυσης προβλημάτων, υπήρχε αλληλεπίδραση του καθηγητή με τον μαθητή, πραγματοποιούνταν ατομική ενασχόληση του κάθε μαθητή με ένα έργο σε περισσότερο βάθος και δινόταν έμφαση στην διαδικασία της ανάκλησης των προυπάρχουσων γνώσεων των μαθητών τα αποτελέσματα ήταν περισσότερο θετικά και οι καθηγητές είχαν μεγαλύτερη μεταδοτικότητα γνώσεων και αντιλήψεων.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας στην εκπαιδευτική πρακτική είναι και η γλώσσα που χρησιμοποιεί ο καθηγητής στην τάξη. Μία έρευνα προσανατολισμένη σε αυτό το στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας ήταν αυτή των Zeidler & Lederman το 1989. Στην έρευνα πήραν μέρος καθηγητές και μαθητές. Υπέθεσαν λοιπόν οι ερευνητές πως οι αντιλήψεις των μαθητών για την φύση της επιστήμης επηρεάζονται από το λεξιλόγιο που χρησιμοποιεί ο καθηγητής. Γενικά, διαπιστώθηκε πως όταν ο καθηγητής χρησιμοποιεί την συνήθη γλώσσα χωρίς περιορισμούς, για παράδειγμα συζητά για την δομή του ατόμου χωρίς να το προσδιορίζει ως μοντέλο, οι μαθητές τείνουν να αποκτούν ρεαλιστική άποψη για την επιστήμη. Για να διαλευκάνουμε λίγο τον όρο ρεαλιστική άποψη μπορούμε να προσθέσουμε πως αυτήν η ρεαλιστική άποψη βλέπει την επιστήμη ως αληθινή, υπάρχουσα ανεξάρτητα από την προσωπική εμπειρία.

Από την άλλη πλευρά όταν οι καθηγητές είναι προσεκτικοί με το λεξιλόγιο που χρησιμοποιούν και δίνουν έμφαση στην πρακτική σημασία των επιστημονικών εξηγήσεων και στην αναγκαιότητα δημιουργίας επιστημονικών μοντέλων για την κατασκευή της επιστημονικής γνώσης, οι μαθητές τείνουν να αποκτούν μια άποψη περισσότερο κατευθυνόμενη προς τα επιστημονικά εργαλεία.

Πριν από το τέλος αυτού του κεφαλαίου θα πρέπει να αναφέρουμε πως η πλειοψηφία των ερευνών που περιγράφηκαν χρησιμοποιούν ως μέθοδο εξακρίβωσης των αντιλήψεων μαθητών και καθηγητών την χρήση ερωτηματολογίων. Η συγκεκριμένη μέθοδος όμως δεν μπορεί παρά να είναι μονομερής και ελλιπής. Την θέση αυτήν υποστηρίζουν και οι Lederman & O' Malley στην έρευνά τους το 1990. Σε ένα δείγμα μαθητών λυκείου ζητήθηκε να απαντήσουν σε ερωτήσεις ανοικτού τύπου για να καθοριστούν οι αντιλήψεις τους για την πειραματική και αναθεωρητική φύση της επιστήμης. Το ερωτηματολόγιο δόθηκε στους μαθητές στην αρχή και στο τέλος της σχολικής χρονιάς.

Μετά την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων, ζητήθηκε από ορισμένους μαθητές του δείγματος, που οι απαντήσεις τους περιέχονταν σε διαφορετικές κατηγορίες να δώσουν μία συνέντευξη. Κατά την διάρκεια της συνέντευξης ζητήθηκε από τους μαθητές να αιτιολογήσουν τις απαντήσεις τους, παρέχοντας επιπλέον πληροφορίες για τις πηγές αυτών των αντιλήψεων και τους διάφορους παράγοντες που ενήργησαν για την οποιαδήποτε αλλαγή των απαντήσεων αυτών. Αν και τα ερωτηματολόγια έδειξαν πως οι μαθητές κατείχαν μία απόλυτη στάση για την επιστήμη, στις συνεντεύξεις τους φάνηκε πως είχαν μία πολύ ξεκάθαρη άποψη ως προς το γεγονός πως η επιστήμη είναι πειραματική. Το αποτέλεσμα αυτό διαψεύδει την πρόσφατη πεποίθηση πως η πλειοψηφία των μαθητών θεωρούν την επιστημονική γνώση ως αμετάβλητη αλήθεια. Επίσης οι μαθητές δεν μπόρεσαν να κατονομάσουν τις πηγές των απόψεων τους κάτι που υποστηρίζει την άποψη πως οι αντιλήψεις μεταδίδονται στους μαθητές χωρίς διδασκαλία, υπονοούμενες. Οι ερευνητές, αυτής της έρευνας, σημειώνουν πως η χρήση συνεντεύξεων για τον προσδιορισμό των αντιλήψεων των μαθητών είναι ουσιαστικής σημασίας.(Lederman, 1992)

Σε αυτό το κεφάλαιο εξετάσαμε τις αντιλήψεις των μαθητών και τις διάφορες προσπάθειες που κατά καιρούς έγιναν για να τροποποιηθούν αυτές τις αντιλήψεις προς μία πιο επαρκή εικόνα για την επιστήμη. Ακόμη εξακριβώθηκε ο ρόλος του δασκάλου και η επίδραση που ο ίδιος ασκεί, ηθελημμένα ή μη, σε αυτήν την εικόνα που δημιουργούν οι μαθητές. Τέλος αναφέραμε και τον σημαντικό ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει το πανεπιστήμιο βελτιώνοντας τις απόψεις και τις αντιλήψεις των μελλοντικών καθηγητών και δασκάλων. Στο επόμενο κεφάλαιο θα εξετάσουμε αναλυτικά τις απόψεις των μαθητών και φοιτητών για τον/την επιστήμονα.

Κεφάλαιο τρίτο

Η εικόνα για τον/την επιστήμονα

3.1. Ιστορική αναδρομή

Στο πλαίσιο της διερεύνησης των επιστημολογικών αντιλήψεων των μαθητών μία ομάδα ερευνών εστίασε στις αντιλήψεις των μαθητών για την εικόνα του επιστήμονα. Η εικόνα και οι αντιλήψεις για τον/την επιστήμονα αλλάζουν ανάλογα με την εποχή. Κατά την διάρκεια του 18^{ου} και 19^{ου} αιώνα τα οπτικά και προφορικά μοντέλα για τον/την επιστήμονα ήταν πολλά και ποικίλα. Συγγραφείς, ζωγράφοι και σκιτσογράφοι ανέπτυξαν και διαφοροποίησαν ορισμένα στερεότυπα μοντέλα δημιουργώντας διακεκριμένους επιστήμονες οι οποίοι διακατέχονταν από «ακίνδυνες εκκεντρικότητες» και «διαβολική τρέλα» φέρνοντάς τους πολλές φορές σε διενέξεις με την θρησκευτική εξουσία. Πολλοί από αυτούς ήταν φυσιοκρατικοί επιστήμονες, που ασχολούνταν με το φυτικό και ζωικό βασίλειο, και άλλοι φυσικοί επιστήμονες μέσα σε εργαστήρια, κατακλυσμένοι από δοκιμαστικούς σωλήνες και φιαλίδια. Η επιστήμη την εποχή εκείνη είχε συνδεθεί με την μαγεία και την αλχημεία. (Chambers, 1983)

Με ορισμένες εξαιρέσεις αυτές τις φιγούρες σπάνια τις βλέπεις σήμερα. Οι φυσιοκρατικοί επιστήμονες έχουν αντικατασταθεί από αυτούς του εργαστηρίου. Η επιστήμη με καθιερωμένους σκοπούς και διαδικασίες προσανατολισμένες στην μοντέρνα εποχή έχει μετασχηματιστεί σε μια σταθερά εγκατεστημένη κοινωνική εξουσία. Οι λογομαχίες σπάνια φθάνουν την δημόσια αρένα, αν και τώρα αυτό το στοιχείο έχει αρχίσει να επανεμφανίζεται κυρίως σε ό,τι έχει σχέση με θέματα περιβαλλοντικής ασφάλειας και υγείας. (Chambers, 1983)

3.2. Το εργαλείο αναγνώρισης της εικόνας του/ της επιστήμονα DAST.

Όλες αυτές οι προβεβλημένες εικόνες για τον /την επιστήμονα μας είναι γνωστές από την βιβλιογραφία, το ενδιαφέρον μας όμως για αυτές επικεντρώνεται στο κατά πόσο και εάν αυτές έχουν επηρεάσει τον τρόπο που τα παιδιά σκιαγραφούν τον/την επιστήμονα. Η πρώτη προσπάθεια για να περιγραφεί συστηματικά αυτή η νέα εικόνα για τον /την επιστήμονα ήταν από τους Mead and Metraux's (1957) σε μία

έρευνα με αμερικανούς μαθητές Λυκείου όπου βρέθηκε ότι για τους μαθητές ο επιστήμονας είναι ένας άντρας που φορά λευκή ποδιά και εργάζεται σε εργαστήριο, είναι μεσόκοπος και φορά γυαλιά, μπορεί να έχει γένεια και είναι περικυκλωμένος από εξοπλισμό χημικού εργαστηρίου (φιαλίδια, γκαζάκια, μπουκάλια, φαρδιά ποτήρια, περίεργα μηχανήματα με ενδείξεις κ.α.). Γράφει με τάξη σε μαύρα σημειωματάρια και μπορεί κάποια στιγμή να σηκωθεί και να φωνάξει «Εύρηκα». Μέσα από την δουλειά του οι άνθρωποι αποκτούν καινούργια και καλύτερα προϊόντα ενώ ακόμη μπορεί να φυλάει επικίνδυνα μυστικά, διαβάζει πάντα ένα βιβλίο. (Chambers, 1983) Εδώ λοιπόν φαίνεται πως η μοντέρνα λογική δεν έχει καταφέρει να αντικαταστήσει τα παλαιότερα μυθικά μοντέλα του "ανθρώπου της γνώσης", τα οποία είναι παντού στο προσκήνιο της ανθρώπινης νόησης του 20ου αιώνα και υπάρχει ως πεποίθηση και στα παιδιά μα και στους ενήλικες. (Chambers, 1983)

Ο Chambers (1983) θέλοντας να ερευνήσει περαιτέρω τα στερεότυπα μοντέλα που μπορεί να έχουν τα παιδιά και την πιθανή ηλικία κατά την οποία επηρεάζεται η παιδική αντίληψη και επίγνωση από αυτά, διενήργησε μια έρευνα. Επιπλέον διερεύνησε πως παράγοντες όπως η κοινωνικοοικονομική κατάσταση, το επίπεδο νοημοσύνης, το φύλο και το πολιτιστικό υπόβαθρο των παιδιών επηρεάζουν τον σχηματισμό αυτού του στερεότυπου μοντέλου. Ακόμη διερεύνησε εάν οι όποιες αλλαγές στα στερεότυπα σχετίζονται με πρόωρη κοινωνική ανάπτυξη των παιδιών, όπως επίσης και κατά πόσο η επιστημονική και τεχνολογική ανάπτυξη της εποχής μας επηρεάζει τις ψυχολογικές συμπεριφορές των παιδιών προς αυτήν.

Η έρευνα του Chambers διήρκεσε 11 χρόνια (1966-1977). Η κύρια τεχνική που χρησιμοποιήθηκε μετά από αρκετές προσπάθειες ήταν η τεχνική του "Σχεδίασε έναν/μία επιστήμονα", (DAST, από τα αρχικά Draw A Scientist Test) και η οποία διαφέρει ριζικά από την τεχνική του draw -a- man (Goudenough) ή draw - a – person (Koppitz) που έχει δημιουργηθεί για να εξακριβώνει την νοημοσύνη και ψυχολογική κατάσταση του υποκειμένου.

Στην έρευνα πήραν μέρος παιδιά από το νηπιαγωγείο έως και την Πέμπτη δημοτικού. Σαν ομάδα ελέγχου ορίστηκε μια ομάδα παιδιών από τα οποία ζητήθηκε να ζωγραφίσουν ένα άτομο πριν τους ζητηθεί να ζωγραφίσουν έναν επιστήμονα. Οι δείκτες που θεωρήθηκε ότι καθορίζουν το στερεότυπο μοντέλο και σύμφωνα με αυτούς έγινε η μέτρηση είναι :

1. Ποδιά εργαστηρίου (κυρίως μα όχι απαραίτητως άσπρη)
2. Γυαλιά

3. Ανάπτυξη τριχοφυΐας προσώπου (γένεια ,μουστάκι ,φαβορίτες)
4. Σύμβολα έρευνας :(επιστημονικά εργαλεία και εξοπλισμός εργαστηρίου κάθε είδους)
5. Σύμβολα γνώσης : κυρίως βιβλία και φάκελοι
6. Προϊόντα τεχνολογίας
7. Σχετικές λεζάντες : φόρμουλες ,ταξινομήσεις ,το “εύρηκα !” κ.τ.λ.

Σε κάθε σχέδιο που αναλύθηκε, δόθηκε ένα σκορ από το 1 έως το 7 για να δείξει την ύπαρξη και την συχνότητα στερεότυπου μοντέλου ανάλογα με το πόσοι από τους παραπάνω δείκτες εμφανίζονταν ταυτόχρονα στο σχέδιο. Η εμφάνιση στο σχέδιο περισσότερων του ενός δεικτες του ίδιου τύπου δεν επηρέασε το σκορ. Στην ομάδα έλεγχου κανένας από τους δείκτες δεν σχεδιάστηκε εκτός από τα γυαλιά και την τριχοφυΐα του προσώπου.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας φαίνεται πως ο μέσος όρος των δεικτών ανά παιδί αυξάνεται ανάλογα με την ηλικία. Τα παιδιά στο νηπιαγωγείο και την πρώτη δημοτικού ελάχιστα ζωγράφισαν κάποιον από τους 7 δείκτες του στερεότυπου μοντέλου, στην Δευτέρα δημοτικού όμως το στερεότυπο αρχίζει να εμφανίζεται, δεν είναι ασυνήθιστο το φαινόμενο στα περισσότερα σχέδια να βλέπουμε τουλάχιστον 2 από τους δείκτες ενώ, στην Πέμπτη δημοτικού η πλειοψηφία των παιδιών της τάξης είναι πιθανόν να σχεδιάσει 3 ή και 4 τύπους των δεικτών του στερεότυπου μοντέλου με κάποια σχέδια να περιέχουν 6 ή και τους 7 τύπους. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι όσο η ηλικία μεγαλώνει τα σχέδια γίνονται πιο λεπτομερειακά και τα σύμβολα γνώσης, τεχνολογίας και έρευνας πιο εξειδικευμένα. (Chambers, 1983)

Συγκρίσεις προσπάθησαν να γίνουν επιπλέον και σε ορισμένες πληθυσμιακές μεταβλητές. Κατ 'αρχήν διαπιστώθηκε πως υπάρχει κάποια σχέση ανάμεσα στις κοινωνικοοικονομικές διαφορές και στην εμφάνιση των δεικτών του στερεότυπου μοντέλου. Φαίνεται δηλαδή πως όσο πιο χαμηλής κοινωνικοοικονομικής τάξης είναι τα σχολεία τόσο πιο αργά εμφανίζονται τα στερεότυπα μοντέλα. Ακόμη υπήρξαν διαφορές στο φύλο. Μόνο κορίτσια σχεδίασαν γυναίκες επιστήμονες. Υποθέσεις έγιναν ακόμη και για τις διαφορές ευφυΐας των παιδιών, πως δηλαδή παιδιά με υψηλό δείκτη νοημοσύνης εμφάνισαν σε μικρότερη ηλικία τα στερεότυπα μοντέλα, όμως αυτή η υπόθεση δεν μπορεί να γενικευτεί. Τέλος δεν διαπιστώθηκαν διαφορές για το πολιτιστικό υπόβαθρο. Όλες οι παραπάνω συγκρίσεις έγιναν αφορμή για περαιτέρω μελέτες οι οποίες θα αναλυθούν παρακάτω.(Chambers, 1983)

Από την μελέτη του Chambers διαπιστώθηκε πως η πλειοψηφία των παιδιών πιστεύει πως ο επιστήμονας δουλεύει πάντα και μόνο σε εργαστήρια και ποτέ έξω στην φύση, ενώ ακόμη σε αντίθεση με τους επιστήμονες οι οποίοι θεωρούν πως η επιστήμη είναι δημόσια τα παιδιά θεωρούν πως η επιστήμη είναι μυστική και ορισμένες φορές επικίνδυνη. (Chambers, 1983)

3.3. Νεότερες έρευνες για το πώς αντιλαμβάνονται οι μαθητές τον/την επιστήμονα.

Οι Schbeci & Sorensen (1983) διενήργησαν μια έρευνα για να εξετάσουν την αξιοπιστία του DAST ως κατάλληλης μεθόδου σε παιδιά δημοτικού. Τα αποτελέσματα έδειξαν μια ομοιότητα με αυτά του Chambers (1983) στο γεγονός πως και στις δύο μετρήσεις υπήρξε μια αύξηση του αριθμού των δεικτών του στερεότυπου μοντέλου ανάλογα με την ηλικία. Ακόμη διαφορές φάνηκε να υπάρχουν και ανάλογα με το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Όσο πιο υψηλό είναι, τόσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των δεικτών που περιλαμβάνονται στα σχέδια τους.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε πως το DAST είναι μια χρήσιμη μέθοδος για να συλλέξουμε στοιχεία έχοντας αρκετά πλεονεκτήματα όπως :

1. Δεν απαιτεί από τα υποκείμενα να γνωρίζουν γραφή ή ανάγνωση.
 2. Ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο για απαντήσεις που είναι κοινωνικά και μόνο αποδεκτές.
 3. Απαιτεί ελάχιστο χρόνο για να συμπληρωθεί και τα παιδιά χαίρονται την δραστηριότητα.
 4. Μπορεί να δοθεί σε παιδιά διαφορετικών πολιτισμών, κουλτούρας, γλώσσας.
- (Schibeci & Sorensen, 1983)

Κατά την δεκαετία του 1990 μια ακόμη μελέτη έγινε από την Bowtell (1990) για να προσδιορίσει εάν τα στερεότυπα μοντέλα του Chambers (1983) διατηρούνται. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε παιδιά δημοτικού. Εκτός από το DAST δόθηκε στα παιδιά και ερωτηματολόγιο. Επιπλέον μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας ο ερευνητής έκανε διευκρινιστικές ερωτήσεις για τα σχέδια και τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο και οι αποκρίσεις των παιδιών γράφτηκαν επί λέξη.

Τα στοιχεία που βρέθηκαν είναι πως τα μικρότερα παιδιά χρησιμοποίησαν ελάχιστους δείκτες του στερεότυπου μοντέλου και ταιριάζουν με αυτά των

προηγούμενων ερευνών. Ακόμη μεγάλη αύξηση σημειώθηκε στην Τρίτη τάξη του δημοτικού όπου οι δείκτες που χρησιμοποιούνταν ήταν συνήθως 3 ή 4, έπειτα παρέμειναν σταθεροί όσο η ηλικία μεγάλωνε. Κανένα από τα παιδιά δεν συμπεριέλαβε σύμβολα τεχνολογίας όπως ηλεκτρονικούς υπολογιστές (H/Y). Η πλειοψηφία των παιδιών αναπαράστησαν χημικό εξοπλισμό ενώ πολλοί επιστήμονες παρουσιάστηκαν να δουλεύουν σε υπόγεια γεμάτα με αράχνες. Ακόμη και παιδιά που χαρακτήρισαν τους επιστήμονες ως «φυσιολογικούς ανθρώπους» απεικόνισαν ένα στερεότυπο μοντέλο. Ελάχιστες γυναίκες επιστήμονες σκιαγραφήθηκαν και αυτές από κορίτσια. Σημαντικό εδώ είναι να αναφέρουμε πως κανένα από τα παιδιά δεν συμπεριέλαβε την επιστήμη σαν πιθανή μελλοντική καριέρα για αυτούς. Αυτή η μελέτη παρουσιάζει τις αντιλήψεις των παιδιών για τον/την επιστήμονα ως αρνητικές, σκιαγραφώντας την εικόνα ενός έξυπνου μα συγχρόνως λίγο τρελού και επικίνδυνου ατόμου.

Βεβαίως ως σημειωθεί εδώ πως τα στερεότυπα είναι μέχρι ένα βαθμό αναγκαία και αποδεκτά ως μέσα μεταφοράς μιας αντίληψης και ιδέας στα παιδιά, το σημείο που ανησυχεί τους επιστήμονες είναι η αρνητική χροιά στο στερεότυπο του επιστήμονα. (Bowtell, 1996)

3.4. Περιορισμοί των προηγούμενων ερευνών.

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από την παραπάνω έρευνα χρησιμοποιώντας την τεχνική του DAST παράγονται σύμφωνα αποτελέσματα με αυτά του Chambers. Τα σχέδια αντανakλούν το στερεότυπο μοντέλο του επιστήμονα, ενώ ερμηνεύοντας τα μας υποδεικνύουν ότι γενικά τα παιδιά έχουν αυτές τις στερεότυπες αντιλήψεις.

Η παραπάνω άποψη όμως μπορεί να μην είναι ακριβής. Η οδηγία για την εργασία είναι να ζωγραφίσουν την εικόνα ενός επιστήμονα, πολλές φορές παρόλα αυτά ζητούνται από τους μαθητές κάποιες επεξηγήσεις για το πώς να εκτελέσουν αυτήν την εργασία, όταν αυτό συμβαίνει η απάντηση που δίνουν οι ερευνητές είναι να ζωγραφίσουν όπως αυτοί πιστεύουν καλύτερα. Εδώ μπορεί κάποιος να υποθέσει πως οι μαθητές δεν είναι πάντα βέβαιοι σχετικά με το πώς να ανταποκριθούν στην παραπάνω οδηγία. Εάν λοιπόν κάποιος ερμηνεύσει πως η εργασία είναι να ζωγραφίσει κάποιον που θα είναι αναγνωρίσιμος ως επιστήμονας είναι πολύ πιθανόν

να συμπεριλάβει οτιδήποτε πιστεύει πως είναι μέρος της γενικής εικόνας που έχουν τα άτομα για τον επιστήμονα. Έτσι λοιπόν τα σχέδια που παράγονται αντικατοπτρίζουν την γνώση τους για τα κοινά στερεότυπα μοντέλα και όχι το τι οι ίδιοι γνωρίζουν για τους επιστήμονες.

Με αυτήν την σκέψη ως αφετηρία πραγματοποιήθηκε ένα πείραμα όπου έπειτα από την πρώτη οδηγία να σχεδιάσουν την εικόνα ενός επιστήμονα δόθηκε και μια δεύτερη οδηγία, να σχεδιάσουν μια εικόνα η οποία να μας λει τι γνωρίζουν για τους επιστήμονες και την δουλειά τους. Τα συμπεράσματα από αυτήν την έρευνα ήταν εξαιρετικά ενδιαφέροντα γιατί παρόλο που το πρώτο σχέδιο έδειξε τα ίδια χαρακτηριστικά με αυτά που περιγράφηκαν, τα σχέδια που παρήχθησαν ως απάντηση για την δεύτερη οδηγία έδωσαν μια διαφορετική όψη στο πως τα παιδιά αντιλαμβάνονται τους επιστήμονες και την δουλειά τους. Αν και πολλά παιδιά έκαναν παρόμοια σχέδια στις δύο αυτές οδηγίες η πλειοψηφία δεν το έκανε.

Με την προαναφερθείσα έρευνα μπορούμε να διακρίνουμε πως η ερμηνεία του DAST δεν είναι πλήρως αποδεκτή και είναι αναγκαίο να αναπτυχθούν και άλλες μέθοδοι έρευνας.(Symington et al., 1990)

Αρκετοί επιστήμονες όπως οι McNay (1988), Yakop et al. (1989), Boylan et al.(1990) έχουν ισχυριστεί ότι η διαδικασία του DAST μπορεί να μην είναι έγκυρη διότι η εμφάνιση που μπορεί να έχουν οι μαθητές για τον/την επιστήμονα δεν μπορεί να δειχθεί από τις εικόνες που εκ των πραγμάτων είναι επιφανειακά δεδομένα. Αναφέρουν ειδικότερα ότι τα παιδιά γνωρίζουν πολλά περισσότερα από αυτά που συμπεριλαμβάνουν στα σχέδιά τους. Η McNay (1988) υποστήριξε πως εάν ζητούνταν από καθηγητές φυσικών επιστημών να σχεδιάσουν έναν επιστήμονα και αυτοί θα απαντούσαν επιπόλαια και θα χρησιμοποιούσαν ως πηγή τα στερεότυπα μοντέλα. Σε αυτό το σημείο είναι αναγκαίο να επισημανθεί πως ο συγκεκριμένος τρόπος με τον οποίον οι οδηγίες για το DAST δίνονται, να σχεδιάσουν έναν επιστήμονα, υποδεικνύει πως ο «τυπικός» επιστήμονας υπάρχει και το αντικείμενο της εργασίας είναι να αναπαραστήσουν αυτό το μοντέλο. Ακόμη οι οδηγίες του DAST μπορεί να υποδεικνύουν ένα μοντέλο για τον επιστήμονα που δουλεύει πάντα μόνος του, μιας και η ερώτηση είναι : ζωγραφίστε έναν επιστήμονα. Στην ερώτηση των O Maoldomhnaigh & Ni Mhaolin (1990) ζωγραφίστε έναν άντρα ή μια γυναίκα επιστήμονα, τα αποτελέσματα έδειξαν μία σημαντική αύξηση της αναλογίας των εφήβων κοριτσιών που διάλεξαν να σχεδιάσουν μια γυναίκα επιστήμονα. Ακόμη ένα ερώτημα που δημιουργείται είναι εάν, πρωταρχικός σκοπός αυτής της εργασίας είναι

να υποθέσει την γνώση που έχουν τα άτομα για το κοινωνικό στερεότυπο ή οι προσωπικές απόψεις και γνώσεις για την επιστήμη και τον/την επιστήμονα

Σε αυτό το σημείο αξίζει να υπενθυμίσουμε πως ένα από τα αποτελέσματα της έρευνας του Chambers ήταν πως η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών που σχεδιάζουν έναν επιστήμονα τον αποτυπώνουν ως λευκό άρρεν. Στην ίδια μελέτη εν τούτοις όταν ζητήθηκε από τα παιδιά να κάνουν και ένα δεύτερο σχέδιο με το ίδιο θέμα για να διαπιστωθεί η κατοχή ή όχι από τα παιδιά εναλλακτικού μοντέλου παρατηρήθηκε πως τα κορίτσια που στο πρώτο σχέδιο αποτύπωσαν έναν άνδρα, στο δεύτερο έκαναν μία γυναίκα επιστήμονα και αυτό σε ποσοστό μάλιστα 31%.

Με βάση αυτήν την παρατήρηση πραγματοποιήθηκε μια μελέτη όπου ζητήθηκε από τα παιδιά να σχεδιάσουν «έναν άντρα ή μια γυναίκα επιστήμονα» σε δύο σκίτσα. Με αυτόν τον τρόπο η γνώση των παιδιών για μια όμοια προσδοκία ενός άντρα ή μιας γυναίκας από τον ερευνητή, μεταφέρει την ανάγκη των κοριτσιών για παρουσίαση της γυναικείας φιγούρας ως δευτερεύουσας και μόνο στο δεύτερο σχέδιο και έτσι προσμένουμε πως η αποτύπωση της γυναίκας επιστήμονα θα δειχθεί κατά πλειοψηφία στο πρώτο σχέδιο. Επιπροσθέτως δίδεται η ευκαιρία στους ερευνητές να εντοπίσουν πιθανές διαφορές ανάμεσα στα κορίτσια που ζωγραφίζουν ανδρικά μοντέλα και σε αυτά που ζωγραφίζουν γυναικεία.

Το δείγμα που συγκεντρώθηκε αποτελούνταν από παιδιά δημοτικού και γυμνασίου. Τα υποκείμενα χωριζόμενα αποκρίθηκαν σε δύο διαφορετικές ερωτήσεις. Στην πρώτη, η ερώτηση ήταν : «σχεδιάστε έναν επιστήμονα». Ενώ στην δεύτερη ήταν : «σχεδιάστε έναν άντρα ή μια γυναίκα επιστήμονα».

Από τα σχέδια που επιστράφηκαν από τα αγόρια, στα περισσότερα αποτυπωνόταν το ανδρικό μοντέλο και ελάχιστα ήταν σχέδια γυναίκας επιστήμονα. Από την άλλη μεριά τα μισά κορίτσια σχεδίασαν γυναίκα και επιστήμονα και τα υπόλοιπα άνδρα. Μεγαλύτερη αναλογία γυναικών επιστημόνων σχεδιάστηκαν ως απάντηση για την δεύτερη ερώτηση και έτσι φάνηκε μια αξιοσημείωτη σχέση ανάμεσα στην οδηγία που δίνεται και το φύλο που σχεδιάζεται. Μία σημαντική διαφορά που διαπιστώνεται ανάμεσα στα ποσοστά που αντλούνται από αυτήν την έρευνα και εκείνη του Chambers είναι ότι εδώ φαίνεται πως το 61% των κοριτσιών σχεδίασαν στο δεύτερο σχέδιο γυναίκες επιστήμονες, έναντι 31% του Chambers. Μια πιθανή απάντηση για αυτήν την διαφορά είναι ίσως το γεγονός πως η έρευνα του Chambers πραγματοποιήθηκε πριν από μια 15ετία και σε αυτό το διάστημα έγιναν αρκετές ζυμώσεις στην κοινωνία οι οποίες επέδρασαν θετικά στην εικόνα και την

αξία του γυναικείου ρόλου. Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί πως από την μελέτη των αποτελεσμάτων για την δεύτερη ερώτηση διαφαίνεται μια τάση των κοριτσιών να σκιαγραφούν την γυναικεία φιγούρα μόνο όταν η ανδρική φιγούρα είναι ήδη παρούσα. (Ο' Maoldomhnaigh & Mhaolain, 1990)

Μια παρόμοια έρευνα διενήργησε και ο Matthews (1996) ζητώντας όμως από τα υποκείμενα να ζωγραφίσουν δύο επιστήμονες. Αυτή η μεθοδολογία χρησιμοποιήθηκε για να διαπιστωθούν οι αντιλήψεις των παιδιών με έναν πιο εμπλουτισμένο τρόπο. Εάν υποθέσουμε για παράδειγμα, πως ένας /μια μαθητής – τρια πιστεύει ότι και ένας άντρας και μια γυναίκα έχουν την δυνατότητα να είναι επιστήμονες από την στιγμή που υποχρεούται να σκιαγραφήσει έναν μονάχα επιστήμονα είναι πιο πιθανό να ζωγραφίσει έναν άντρα γιατί θα του φανεί πιο συνήθης εκδοχή. Με την δυνατότητα όμως που τους παρέχεται σε αυτήν την εργασία υπάρχει η επιλογή να ζωγραφίσουν και έναν άντρα και μια γυναίκα επιστήμονα εάν αυτό πιστεύουν πως μπορεί να συμβαίνει.

Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε απαρτιζόταν από παιδιά δημοτικού. Σε κάποια από αυτά ζητήθηκε να σχεδιάσουν δύο επιστήμονες ενώ σε κάποια άλλα ζητήθηκε να απαντήσουν στο ερώτημα για το αν η επιστήμη είναι μία περισσότερο ανδρική ή γυναικεία δραστηριότητα. Στην έρευνα επιπλέον συμμετείχαν και φοιτητές από τους οποίους ζητήθηκε επίσης να σχεδιάσουν δύο επιστήμονες.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων της έρευνας έδειξαν πως από το σύνολο των μαθητών που σχεδίασαν δύο επιστήμονες το 66% ήταν ανδρικά και το 34% γυναικεία και ομαδοποιήθηκαν όπως φαίνεται παρακάτω :

1. Δύο άνδρες. Στο 44 % των σκίτσων σχεδιάστηκαν δύο άνδρες σε μία εικόνα. Από αυτό το 44 % ,το 61 % σχεδιάστηκε από αγόρια και το 23 % από κορίτσια.
2. Ένας άνδρας και μία γυναίκα. Σε ένα άλλο 44 % των σχεδίων αποτυπώνονταν ένας άνδρας και μία γυναίκα. Από αυτά το 33 % σχεδιάστηκε από αγόρια και το 59 % από κορίτσια.
3. Δύο γυναίκες. Στο υπόλοιπο 13 % των σχεδίων υπήρχαν δύο γυναίκες σε κάθε ζωγραφιά. Η πλειοψηφία αυτών των σχεδίων έγιναν από κορίτσια.

Εν συνεχεία όλα τα σχέδια κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με την ασχολία που φαινόταν πως έκανε ο επιστήμονας είτε στο σχέδιο είτε σε σχόλιο γραμμένο από το παιδί δίπλα. Οι κατηγορίες ήταν (Matthews,1996) :

1. Μη αναγνωρίσιμο, 2. Βασισμένο στη βιολογία, 3. Βασισμένο στη χημεία, 4. Βασισμένο στην φυσική και την τεχνολογία, 5. Βασισμένο στους καθηγητές του

σχολείου, 6. Βασισμένο σε ακαδημαϊκούς, 7. Βασισμένο στο στερεότυπο του τρελού επιστήμονα.

Οι μαθητές σχεδίασαν τους επιστήμονες με τις παρακάτω αναλογίες :

1. Μη αναγνωρίσιμο, 6 %
2. Βασισμένο στην βιολογία 22 %, από τα οποία το 55 % ήταν αγόρια και το 45 % από κορίτσια.
3. Βασισμένο στην χημεία 43 %, από τα οποία το 63 % ήταν αγόρια και το 37 % κορίτσια.
4. Βασισμένο στην φυσική και την τεχνολογία 14 % , από τα οποία το 74 % ήταν αγόρια και το 26 % κορίτσια.
5. Βασισμένο σε καθηγητές του σχολείου 5 % , από τα οποία το 50% ήταν αγόρια και το άλλο 50% κορίτσια.
6. Βασισμένο σε ακαδημαϊκούς 2%, από τα οποία το 60% ήταν αγόρια και το 40 % κορίτσια.
7. Βασισμένο στο στερεότυπο του τρελού επιστήμονα 8% , από τα οποία το 93% ήταν αγόρια και το 7% κορίτσια.

Από την εξέταση των σκίτσων δηλώνεται πως οι αντιλήψεις των παιδιών δεν είναι όσο στερεοτυπικές κάποιοι πιστεύουν. Εάν κοιτάξουμε προσεκτικά τα δεδομένα θα παρατηρήσουμε πως το 44 % του δείγματος σχεδίασε στα σκίτσα έναν άνδρα και μια γυναίκα. Αυτή η διαπίστωση είναι βεβαίως ενθαρρυντική. Όλα τα παραπάνω υποδεικνύουν ότι και τα αγόρια και τα κορίτσια κατέχουν ορισμένες στερεότυπες αντιλήψεις. Αυτό μπορεί να σημαίνει πως ορισμένα αγόρια δεν μπορούν να φανταστούν τα κορίτσια ως επιστήμονες, ενώ αντίστοιχα τα κορίτσια δεν μπορούν να φανταστούν τους εαυτούς-τους ως επιστήμονες. Παρόλα αυτά πρέπει να είμαστε προσεκτικοί στις εξηγήσεις που δίνουμε στα δεδομένα γιατί μπορεί να βρεθούμε αντιμέτωποι και με την άποψη που κάποιος μπορεί να εκφράσει, πως τα κορίτσια που σχεδίασαν δύο γυναίκες επιστήμονες δεν βλέπουν τους άντρες ως επιστήμονες. (Matthews, 1996)

Σε αυτό το σημείο θα ήταν συνετό να λάβουμε υπ' όψιν μας και μια άλλη διάσταση. Όταν τα αγόρια και τα κορίτσια περνούν στο στάδιο της εφηβείας είναι δυνατόν να θελήσουν να ενισχύσουν τα χαρακτηριστικά του φύλου τους. Με αυτόν τον τρόπο, για παράδειγμα όσα από τα αγόρια βιώνουν ένα αίσθημα ανασφάλειας για την ανδρική τους ταυτότητα τόσο πιο πολύ θα θελήσουν να την τονώσουν βλέποντας την επιστήμη ως μία ανδρική δραστηριότητα.

Σημαντικές πληροφορίες αντλήθηκαν επιπλέον από την εξέταση των ερωτηματολογίων. Οι μαθητές απάντησαν σε ερωτήσεις όπου τους ζητούνταν οι αντιλήψεις τους για το άλλο φύλο. Ήταν λοιπόν αξιοσημείωτο το γεγονός πως η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών απάντησαν πως η επιστήμη είναι μια ισότιμη δραστηριότητα και για τα δύο φύλα, ελάχιστα απάντησαν πως είναι μια περισσότερο ανδρική δραστηριότητα. Αυτή η γραπτή απόδειξη μας κατευθύνει στο συμπέρασμα πως οι μαθητές έχουν απομακρυνθεί σημαντικά από τις στερεότυπες αντιλήψεις για το ανδρικό μοντέλο επιστήμονα

Η ανάλυση των δεδομένων αποτύπωσε και μια άλλη διάσταση της έρευνας. Από το πλήθος των δεδομένων ελάχιστοι απεικόνιζαν έγχρωμους επιστήμονες αν και υπήρχαν έγχρωμοι μαθητές στο δείγμα. Φυσικά η μία άποψη λειπει πως είναι πολύ πιο δύσκολο να απεικονιστεί έναν έγχρωμο επιστήμονα από έναν λευκό. Παρόλα αυτά όμως ο ερευνητής υποθέτει πως ο κύριος λόγος για αυτήν την έλλειψη σκίτσων είναι η άποψη πως οι περισσότεροι μαθητές φαντάζονται τον επιστήμονα ως λευκό.

Εξίσου μεγάλης σημασίας είναι και το γεγονός πως οι μαθητές δεν διδάσκονται τα μαθήματα των επιστημών στα εργαστήρια, με αποτέλεσμα να μην σχεδιάσουν στις εικόνες εργαστήρια. Σχεδίασαν όμως σε μεγάλο ποσοστό χημικό εξοπλισμό όπως φιαλίδια και γκαζάκια. Αυτό μπορεί να συνέβη και εξαιτίας του γεγονότος πως ο χημικός εξοπλισμός σχεδιάζεται πιο εύκολα από τα ζώα για παράδειγμα. Εντούτοις αυτή η εξήγηση δεν μπορεί να είναι καθολική του φαινομένου γιατί μπορεί να είναι δύσκολο να σχεδιαστούν τα ζώα μα είναι εξίσου εύκολο να σχεδιαστούν τα φυτά στον τομέα της βιολογίας ή τα εργαλεία και τα μηχανήματα της φυσικής όπως για παράδειγμα Η/Υ και ηλεκτρικές συσκευές.(Matthews, 1996)

Αξίζει επίσης να προσέξουμε πως σε όλα τα σχέδια απεικονιζόταν ένας εσωτερικός χώρος στον οποίο βρισκόταν ο επιστήμονας με ελάχιστες εξαιρέσεις. Ακόμη στις περισσότερες περιπτώσεις οι επιστήμονες φαίνονται να διενεργούν κάποιο πείραμα και σε λίγες μόνο έκαναν κάποια διαφορετική δραστηριότητα όπως να διαβάζουν ένα επιστημονικό περιοδικό ή να γράφουν. Επιπλέον οι περισσότεροι άνδρες επιστήμονες στα σχέδια έχουν φαλάκρα και φαβορίτες. Αυτό μπορεί να είναι προσαρμογή για να τονίσουν οι μαθητές την εξυπνάδα του, μπορεί όμως και να απεικονίζεται έτσι για να χαρακτηριστεί η ηλικία του.(Matthews, 1996)

Καθώς προχωρεί η ανάλυση των δεδομένων από τον ερευνητή διαπιστώνεται κάτι αξιοπερίεργο μα και σημαντικό. Ενώ και τα δύο σχέδια που αποτυπώνονται στην κάθε εικόνα είναι όμοιου μεγέθους με ελάχιστες εξαιρέσεις, τα σκίτσα που περιέχουν

έναν άντρα και μία γυναίκα έχουν τον άνδρα ζωγραφισμένο στο αριστερό μέρος και την γυναίκα στο δεξί σε ποσοστό 60%. Το γεγονός αυτό μπορεί να είναι τυχαίο, δεν θα είναι άκαιρη μολαταύτα η σκέψη πως τα παιδιά απεικονίζουν πρώτα την σημαντικότερη φιγούρα στο αριστερό μέρος του χαρτιού και την λιγότερο σημαντική στο δεξί. Τέλος θα πρέπει να σημειώσουμε πως σε αντίθεση με άλλες έρευνες που έχουν διενεργηθεί (Tuckey, 1992), το ποσοστό των παιδιών που είχαν σχεδιάσει κάποιους τρελούς επιστήμονες κυμαίνεται σε χαμηλά επίπεδα. Όλα αυτά τα σχέδια έγιναν από αγόρια. Τέλος όπου απεικονίζονται ένας άνδρας και μια γυναίκα, ο άνδρας είναι αυτός που δημιουργεί χημικές εκρήξεις ενώ η γυναίκα έχει μια πιο ρεαλιστική στάση.

Στην ίδια έρευνα συμμετείχαν και φοιτητές. Τα δεδομένα ομαδοποιήθηκαν όπως φαίνεται παρακάτω :

1. Δύο άνδρες σχεδίασε ένα 20 % του συνολικού δείγματος
2. Έναν άνδρα και μια γυναίκα σχεδίασε το 73 % του συνολικού δείγματος
3. Δύο γυναίκες σχεδίασε το 6 % του συνολικού δείγματος και ήταν όλες γυναίκες.

Η αναλογία που υπήρχε σύμφωνα με το φύλο των επιστημόνων μπορεί να θεωρηθεί καλή αν λάβει κανείς υπ' όψιν και το γεγονός πως το 60 % του δείγματος ήταν άνδρες. Επιπλέον υπήρχε μοναχά ένα σκίτσο έγχρωμου επιστήμονα. Τέλος σε ελάχιστα σκίτσα απεικονίζονταν Η/Υ.

Από όλα τα παραπάνω στοιχεία της έρευνας μπορούμε να εξάγουμε το συμπέρασμα πως οι φοιτητές δεν κατέχουν σε μεγάλο ποσοστό στερεότυπες αντιλήψεις και βλέπουν τους επιστήμονες με έναν πιο ρεαλιστικό τρόπο. (Matthews, 1996)

3.5. Εναλλακτικά μοντέλα έρευνας.

Όλες οι παραπάνω διαφοροποιήσεις προκάλεσαν την ανάγκη για την προβολή μιας έρευνας η οποία θα προχωρούσε πέρα από τα επιφανειακά δεδομένα που παράγονται από το DAST και θα περιέγραφε τις δομήσεις των παιδιών για τον επιστήμονα. Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Interview-about-instances (IAI) κατά την οποία τα παιδιά απαντούν σε κάποιες ερωτήσεις και έπειτα

οι ερευνητές ζητούν ορισμένες διευκρινίσεις για την αιτιολόγηση των απαντήσεων οι οποίες δύνανται να προκαλούν μια συζήτηση. (Boylan et al., 1992)

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην Μαλαισία, εκεί οι ρόλοι των φύλων είναι εμφανώς διαφοροποιημένοι, το 1988 και πήραν μέρος μαθητές από δημοτικά και γυμνάσια. Το αξιοσημείωτο εδώ είναι πως κάποια παιδιά δεν είχαν έρθει ακόμη σε επαφή με την διδασκαλία των επιστημών, κάποια είχαν μια μικρή επαφή ενώ παράλληλα κάποια άλλα παιδιά είχαν ήδη συναντήσει τις πρώτες δυσκολίες στην κατανόηση των επιστημών. Το γεγονός αυτό θα βοηθούσε πολύ στο να κατανοήσουν οι ερευνητές τις διαφορές που δημιουργούνται στην σκέψη των παιδιών για την επιστήμη και τον επιστήμονα πριν και κατά την διάρκεια της διδασκαλίας των φυσικών επιστημών. Οι ερωτήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την συνέντευξη με τους μαθητές εξέταζαν τέσσερα πεδία :

1. Την εμφάνιση του επιστήμονα
2. Τον χώρο εργασίας του επιστήμονα
3. Οι ασχολίες κατά την εργασία του επιστήμονα
4. Εργασία / Φύλο του επιστήμονα.

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν μια συνάφεια στις απαντήσεις των παιδιών, παρόλα αυτά οι λόγοι που αναδείχθηκαν για αυτές τις επιλογές διαφέρουν ως προς την πολυπλοκότητα. Οι απαντήσεις που δόθηκαν από τα μεγαλύτερα παιδιά ήταν συνήθως πιο λεπτομερειακές και με πολύ λιγότερη διστακτικότητα.

Ειδικότερα, στο πεδίο της εμφάνισης τα παιδιά ευδιακρίτως προτιμούν ως επιστήμονες τους γενειοφόρους άντρες με κομψό και ευχάριστο παρουσιαστικό, που φορούν γυαλιά και ποδιά εργαστηρίου. Επιπλέον, οι επιστήμονες παρουσιάζονται ως μεσήλικες ενώ οι νεαροί επιστήμονες χαρακτηρίζονται ως μαθητευόμενοι. Πολλοί μαθητές συνέδεσαν τους επιστήμονες με τους δικούς τους καθηγητές των επιστημών.

Σε αυτό το σημείο δεν πρέπει να λησμονηθεί πως ενώ τα παιδιά επιλέγουν τους άντρες ως πιο πιθανό για να ασχοληθούν με την επιστήμη δεν διατυπώνουν κάποια αιτία για να μην αναμειχθούν οι γυναίκες με την επιστήμη και απλά η επιλογή τους βασίζεται σε αυτό που βλέπουν στην καθημερινή τους ζωή. Αυτή η διαπίστωση είναι πολύ σημαντική γιατί διαφοροποιείται από την εξήγηση που δίνει ο Chambers.

Στο πεδίο για τον χώρο εργασίας οι μαθητές υπέθεσαν πως είναι πιο πιθανό οι επιστήμονες να περνούν τον χρόνο τους σε ένα παραδοσιακό εργαστήριο παρά στην βιβλιοθήκη. Ακόμη αναγνώρισαν πως είναι δυνατόν οι επιστήμονες να δουλεύουν και

σε ένα παραδοσιακό και σε ένα μοντέρνο εργαστήριο μα και έξω από αυτό. Πολλοί μαθητές πήραν ως σημείο αναφοράς το σχολικό εργαστήριο.

Το τρίτο πεδίο επικεντρώνεται στις ασχολίες του επιστήμονα. Για τους μαθητές είναι πιο επιστημονική ασχολία η συζήτηση από την ακρόαση, και η ανάγνωση από την παρακολούθηση των τιμών ενός εργαλείου. Παρομοίως η εισαγωγή δεδομένων σε έναν υπολογιστή θεωρείται πιο επιστημονική από την διαδικασία του να κρατάει σημειώσεις, ενώ οι πραγματικές εργαστηριακές εργασίες (παρατήρηση μέσω ενός μικροσκοπίου) θεωρούνται πιο τυπικές από τις γενικές εργασίες όπως η ανάλυση των δεδομένων. Σε αυτό το πεδίο δεν διαπιστώθηκαν διαφορές ανάμεσα στα παιδιά διαφορετικών ηλικιών.

Οι μαθητές μεταφέρουν πολύ ξεκάθαρες αντιλήψεις για συγκεκριμένους τύπους εργασίας που μπορούν να παρομοιαστούν με επιστημονικά επαγγέλματα. Ιατροί, φαρμακοποιοί, αρχιτέκτονες, ηλεκτρονικοί δεν θεωρούνται από τα παιδιά ως επιστήμονες. Αντίθετα χημικοί μηχανικοί, προγραμματιστές Η/Υ, γεωλόγοι, γεωπόνοι κ.α. εξασκούν επιστημονικά επαγγέλματα γιατί “χρησιμοποιούν όλο το υλικό που χρησιμοποιούν οι επιστήμονες”. Σε αυτό το πεδίο δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα παιδιά διαφορετικών ηλικιών.

Σε αυτή την έρευνα λοιπόν βρέθηκε πως η τεχνική ΙΑΙ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μελετήσει τις αντιλήψεις των παιδιών για την επιστήμη και τον/την επιστήμονα. Το πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι παρέχει πλουσιότερες, βαθύτερες και πιο χρήσιμες πληροφορίες για τις αντιλήψεις των παιδιών από το DAST, το οποίο βασίζεται σε μία και μόνο περίπτωση, την παραγωγή ενός σχεδίου για τον/την επιστήμονα. (Boylan et al., 1992)

Από την άλλη πλευρά στην παρούσα μελέτη υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα, μιας και σκοπός της ήταν να εξερευνήσει την δυνατότητα ανάπτυξης καινούργιων διαδικασιών για την αποτύπωση των αντιλήψεων των παιδιών. Πρωτίστως το δείγμα που πήρε μέρος σε αυτήν την έρευνα δεν μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό του συνολικού μαθητικού πληθυσμού, ούτε είναι αρκετή η αναλογία αγοριών και κοριτσιών για να ανιχνευθούν, εάν υπάρχουν, γενετικές διαφορές. Δευτερευόντως μια μακροχρόνια μελέτη των ίδιων υποκειμένων είναι πιο αποδοτική λύση για να εξακριβωθούν οι όποιες αλλαγές συμβαίνουν από την επαφή των παιδιών με τις φυσικές επιστήμες. (Hill & Wheeler ,1991)

Σε αυτό το σημείο και αφού έχουμε αναπτύξει το εναλλακτικό μοντέλο έρευνας με την τεχνική ΙΑΙ, θα αναφέρουμε μία ακόμη έρευνα που πραγματοποιήθηκε την

δεκαετία του 80' από τους Krajovich & Smith (1982) και η οποία επίσης χρησιμοποιεί ένα εναλλακτικό μοντέλο έρευνας το λεγόμενο “The image of science and scientists scale (ISSS) ”. Στην μέθοδο αυτή γίνονται στα υποκείμενα ερωτήσεις που ξεκινούν με την σταθερή πάντα πρόταση : “Όταν σκέφτομαι έναν επιστήμονα μου έρχεται στο μυαλό ένα άτομο που ...” και έπειτα η πρόταση συνεχίζει με δηλώσεις του τύπου “κάθεται σε ένα εργαστήριο όλη μέρα” , “είναι θαρραλέος”, “είναι έξυπνος ”, “η δουλειά του επιστήμονα είναι ανιαρή ”, “η δουλειά του επιστήμονα είναι επικίνδυνη”, “θα ήθελα να γίνω επιστήμονας. Τα υποκείμενα προτρέπονται να απαντήσουν σε αυτές τις δηλώσεις επιλέγοντας μια από τις 6 παρακάτω απαντήσεις :

1. Συμφωνώ απόλυτα
2. Συμφωνώ
3. Συμφωνώ εν μέρει
4. Διαφωνώ εν μέρει
5. Διαφωνώ
6. Διαφωνώ απόλυτα.

Το δείγμα της έρευνας που χρησιμοποιήθηκε ήταν δύο ομάδες μαθητών γυμνασίου. Η πρώτη ομάδα αποτελούνταν από μαθητές τυχαία επιλεγμένους, ενώ η δεύτερη ομάδα αποτελούνταν από μαθητές με υψηλές ικανότητες στον τομέα των επιστημών και συμμετέχοντες σε ένα εξειδικευμένο μάθημα επιστημών. Αυτή, η δεύτερη ομάδα επιλέχθηκε για να δουν, εάν υπάρχει, κάποια σχέση ανάμεσα σε αυτές τις δύο ομάδες, με το δεύτερο γκρουπ να είναι πιθανόν να εισέλθει στον χώρο των επιστημών ως μελλοντική εργασία.

Τα αποτελέσματα της έρευνας η μέθοδος ISSS διέκρινε διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες, κάτι που υποδεικνύει το κύρος και την ισχύ του τεστ. (Krajovich & Smith, 1982)

Συγκεντρωτικά λοιπόν αναφέρουμε πως και η μέθοδος ISSS είναι χρήσιμη και μπορεί να καταδείξει τις αντιλήψεις των παιδιών για τους επιστήμονες.

3.6. Έρευνες σε μαθητές και φοιτητές από διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα.

Όλες οι μελέτες που περιγράφηκαν παραπάνω αναφέρονται σε παιδιά των λεγόμενων δυτικών χωρών. Τα αποτελέσματα όμως όλων αυτών των μελετών δεν μπορούν να θεωρηθούν καθολικά και να γενικευθούν και για παιδιά μη δυτικών χωρών καθώς αυτά τα παιδιά μεγαλώνουν σε διαφορετικά πολιτισμικά περιβάλλοντα. Θεμιτό γι' αυτό το λόγο είναι να αναλυθούν και ορισμένες έρευνες οι οποίες πραγματοποιήθηκαν σε ανατολικές χώρες για να διαπιστωθούν, εάν υπάρχουν πολιτισμικές διαφορές.

Μια από τις έρευνες που θα περιγράψουμε διενεργήθηκε στο Χονγκ Κονγκ. Σκοπός της έρευνας είναι φυσικά η εξερεύνηση των μοντέλων που κατέχουν οι κινέζοι μαθητές για τους επιστήμονες, ενώ υπάρχει και η πρόθεση να βρεθούν, εάν υπάρχουν, διαφορές ανάμεσα στο επίπεδο των παιδιών, διαφορές ανάμεσα στα αγόρια και στα κορίτσια και βεβαίως πολιτιστικές διαφορές.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν το DAST. Σε αυτήν την έρευνα από τον κάθε μαθητή ζητήθηκε να απαντήσει στην ερώτηση : Πως ένας επιστήμονας φαίνεται σε σένα; Προσπάθησε να σχεδιάσεις έναν (Εάν θέλεις, μπορείς να ζωγραφίσεις δύο). Όπως βλέπουμε εδώ η ερώτηση που γίνεται από τον ερευνητή είναι διαφορετική από αυτήν του DAST και αυτό γιατί με αυτήν την ερώτηση προσβλέπουμε να αναπαρασταθεί η εικόνα για αυτούς του επιστήμονα και όχι οι γνώσεις που έχουν γενικά για τα στερεότυπα μοντέλα του επιστήμονα. Σε αυτή την ερώτηση παρατηρούμε επίσης πως δίνεται η επιλογή στα παιδιά να ζωγραφίσουν δύο επιστήμονες, αυτό συμβαίνει για να τους δοθεί η δυνατότητα να συμπεριλάβουν και τα δύο φύλα. (Fung Y.H. Yvonne, 2002).

Το δείγμα της έρευνας ήταν παιδιά δημοτικού και γυμνασίου. Από τις μετρήσεις διαπιστώνεται πως πάνω από το 60% των μαθητών σχεδίασαν μονάχα έναν άνδρα επιστήμονα ενώ το ποσοστό των παιδιών που σχεδίασαν μονάχα μια γυναίκα επιστήμονα κυμαίνεται γύρω στο 14%, όλα τα σχέδια με την γυναικεία φιγούρα προήλθαν εξολοκλήρου από κορίτσια. Τα ευρήματα έδειξαν επίσης πως το μεγαλύτερο ποσοστό από γυναικείες φιγούρες έγιναν από τα μικρότερα παιδιά. Ελάχιστοι μαθητές επέλεξαν να σχεδιάσουν δύο επιστήμονες, όλοι όσοι το έκαναν όμως σχεδίασαν ένα ανδρικό και ένα γυναικείο μοντέλο. Επίσης και εδώ το σύνολο

αυτών των σχεδίων προήλθε από κορίτσια. Τα ευρήματα αυτά δείχνουν μία συνάφεια με αυτά των ερευνών που διενεργήθηκαν σε δυτικές χώρες.

Μετρήσεις έγιναν και για τους 7 δείκτες του στερεότυπου μοντέλου του Chambers οπού βρέθηκε μια αύξηση του αριθμού των δεικτών ανάλογη με την ηλικία. Συγκεκριμένα ο δείκτης που βρέθηκε να πλεονεκτεί στα σχέδια των παιδιών ήταν αυτός των γυαλιών μυωπίας σε ποσοστό πάνω από το 50%. Και οι επτά δείκτες απεικονίστηκαν μόνο σε ένα σχέδιο ενώ υπήρχαν και κάποιοι μαθητές όλων των επιπέδων που δεν συμπεριέλαβαν στα σχέδια τους κανέναν από τους δείκτες. Το πιο κοινό σύμβολο έρευνας ήταν ο εξοπλισμός ενός εργαστηρίου με δοκιμαστικούς σωλήνες, φιαλίδια και γκαζάκια. Επιπλέον, τα πιο κοινά σύμβολα γνώσης που σχεδιάστηκαν ήταν βιβλία, ράφια και γραφική ύλη. Η πιο κοινή λεξάντα ήταν αυτή της λέξης “επιστήμονας ή εφευρέτης”.

Παράλληλα διαπιστώθηκαν και ορισμένες διαφορές ανάμεσα στα κορίτσια και τα αγόρια στα ποσοστά χρησιμοποίησης των επτά δεικτών του στερεότυπου μοντέλου. Βρέθηκε λοιπόν πως το ποσοστό των κοριτσιών που σχεδίασαν γυαλιά και ποδιά εργαστηρίου ήταν μεγαλύτερο από αυτό των αγοριών ενώ αντίθετα τα αγόρια που σχεδίασαν προϊόντα τεχνολογίας ήταν περισσότερα από τα κορίτσια.

Από την συγκεκριμένη έρευνα διαπιστώνεται πως οι κινέζοι μαθητές έχουν σε πολλά σημεία παρόμοια στερεότυπα μοντέλα με τους συνομήλικους τους στην Δύση. Και σε αυτήν την έρευνα η συντριπτική πλειοψηφία των μαθητών, σχεδίασε έναν άντρα επιστήμονα, γεγονός που αποδεικνύει πως οι περισσότεροι μαθητές εσωτερικεύουν την εικόνα του επιστήμονα με ένα ανδρικό μοντέλο.

Δεν θα πρέπει να λησμονήσουμε όμως και το ποσοστό των παιδιών που σχεδίασαν επιστήμονες με δυσάρεστη εμφάνιση όπως φαλάκρα, φθαρμένα ρούχα, περίεργα μαλλιά διότι αυτό μπορεί να δηλώνει την αρνητική διάθεση αυτών των παιδιών για τους επιστήμονες, φυσικά και η σκιαγράφηση τεράτων στην θέση του επιστήμονα είναι μια ακόμη απόδειξη για αυτήν την διάθεση.

Αν σταθούμε λίγο και σε άλλα στοιχεία της έρευνας θα διαπιστώσουμε πως υπάρχουν ορισμένα παιδιά που αποτυπώνουν στα σχέδια τους ζώα, φυτά, άστρα, τον ήλιο, το φεγγάρι ή την γη. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι σπάνια μιας και έχουν βρεθεί σε ελάχιστες άλλες μελέτες. Η ιδιομορφία που παρουσιάζεται εδώ μπορεί ίσως να αποδοθεί στο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών των μαθητών και στο μάθημα που έτυχε να συμπίπτει με την περίοδο διενέργειας της έρευνας. Είναι πολύ πιθανόν

λοιπόν τα παιδιά να έχουν επηρεαστεί από το μάθημα που διδάσκονταν εκείνη την χρονική στιγμή και είχε ως θέμα τους πλανήτες.

Τέλος είναι άξια σημείωσης η επίδραση που ασκεί η τηλεόραση στα παιδιά. Πολλά από τα εναλλακτικά μοντέλα που σχεδιάστηκαν πάρθηκαν από κάποιο παιδικό πρόγραμμα της τηλεόρασης, έτσι σχέδια που αποτύπωναν μη γήινα μοντέλα ίσως ενείχαν την σύνδεση που κάνουν οι μαθητές με την υπερδύναμη (φτερά ,κεραίες) και γιατί όχι την αντίληψη που κατέχουν πως οι επιστήμονες τυγχάνουν έλλειψη της ανθρώπινης υπόστασης. (Fung Y.H. Yvonne, 2002).

Η παραπάνω έρευνα δεν ήταν φυσικά και η μοναδική που διενεργήθηκε σε παιδιά μη δυτικών χωρών. Μια ακόμη έρευνα σε κορεάτες μαθητές και μαθήτριες διενεργήθηκε την ίδια περίπου χρονική περίοδο από τους Song & Kim (1999) και η οποία επίσης εξήγαγε ορισμένα πολύ ενδιαφέροντα αποτελέσματα για τον τρόπο με τον οποίο το κοινωνικό υπόβαθρο επηρεάζει τις αντιλήψεις των παιδιών για τον/την επιστήμονα. Αυτήν την έρευνα θα προσπαθήσουμε να περιγράψουμε παρακάτω.

Η έρευνα των Song & Kim πραγματοποιήθηκε σε ένα δείγμα μαθητών και μαθητριών στην Κορέα. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε στο να υπάρχει μια αναλογία στην διακύμανση των επιδόσεων των παιδιών. Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα ήταν ένα ερωτηματολόγιο που αποτελούνταν από 5 ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις ερευνούσαν 5 διαφορετικές όψεις του μοντέλου του επιστήμονα και είναι :

1. Πνευματικό μοντέλο για τον/ την επιστήμονα
2. Φυσικό μοντέλο για τον/ την επιστήμονα.
3. Πηγές των μοντέλων του/ της επιστήμονα
4. Επιστήμονες γύρω μας
5. Ο αγαπημένος μου επιστήμονας

Για να εξεταστεί το πνευματικό μοντέλο του/ της επιστήμονα χρησιμοποιήθηκαν λέξεις τις οποίες έπρεπε να βαθμολογήσουν τα παιδιά για να χαρακτηρίσουν τον/ την επιστήμονα, σε ποιο βαθμό δηλαδή ο επιστήμονας χαρακτηρίζεται από την εκάστοτε λέξη. Έπειτα τους ζητήθηκε να βαθμολογήσουν τον εαυτό τους βάση των ίδιων λέξεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μαθητές και οι μαθήτριες έδωσαν γενικά θετικά σκορ στις περισσότερες από αυτές. Διαπιστώνουμε όμως πως οι μαθητές δίνουν περισσότερο θετικά σκορ στις γνωστικές όψεις για τον/την επιστήμονα και αρνητικές για τις συναισθηματικές και ηθικές του/της όψεις.

Οι μαθητές στο δεύτερο σκέλος της ερώτησης καθόρισαν τον εαυτό τους. Από τις απαντήσεις διαπιστώνεται πως οι μαθητές και οι μαθήτριες σκέφτονται πιο θετικά

για τον/ την επιστήμονα στον γνωστικό τομέα και για τα ίδια για τον συναισθηματικό και ηθικό τομέα. Τέλος τα μεγαλύτερα παιδιά βλέπουν τον εαυτό τους σε περισσότερα σημεία διαφορετικό από αυτόν του επιστήμονα από ότι τα μικρότερα

Στην δεύτερη ερώτηση ζητήθηκε από τους μαθητές να σχεδιάσουν έναν επιστήμονα και να γράψουν από κάτω διάφορα στοιχεία. Τα σχέδια εξετάστηκαν σύμφωνα με το μοντέλο του Chambers. Τα κύρια χαρακτηριστικά που βρέθηκαν συγκλίνουν με άλλες έρευνες. Το πιο κοινό χαρακτηριστικό είναι αυτό του γυαλιών μυωπίας.

Η πλειοψηφία των μαθητών αποτύπωσαν άνδρες επιστήμονες. Όπως ήταν αναμενόμενο τα κορίτσια σχεδίασαν με μεγαλύτερη αναλογία γυναίκες επιστήμονες. Ένα άλλο χαρακτηριστικό που διερευνήθηκε ήταν η ηλικία του/ της επιστήμονα. Σε αντίθεση με τα παιδιά των δυτικών χωρών που χαρακτηρίζουν τον επιστήμονα ως μεσήλικα οι μαθητές και οι μαθήτριες στην Κορέα θεωρούν τους επιστήμονες νεότερος. Το γεγονός αυτό μπορεί να οφείλεται και στην κατάσταση που ισχύει στην εκεί περιοχή. Η Κορέα είναι μια αναπτυσσόμενη χώρα και η αναλογία των νέων επιστημόνων είναι μεγαλύτερη από τις ήδη αναπτυγμένες χώρες. Κάτι επιπλέον που ζητήθηκε από τα παιδιά ήταν να αναφέρουν τις ασχολίες του επιστήμονα. Εκεί η πιο κοινότυπη απάντηση ήταν ερευνάει, εφευρέτει, κάνει πειράματα. Τέλος ο χώρος που σχεδιάστηκε με την μεγαλύτερη αναλογία ήταν αυτός του εργαστηρίου.

Έπειτα ακολούθησε η ερώτηση όπου ζητούνταν από τα παιδιά να σημειώσουν τις πηγές που χρησιμοποιούσαν για να μάθουν για τους επιστήμονες. Οι ερευνητές προχώρησαν στην κατηγοριοποίηση αυτών των πηγών και κατέληξαν στο συμπέρασμα πως οι πηγές που εμφανίζονται με την μεγαλύτερη αναλογία είναι αυτές του έντυπου τύπου (εφημερίδες, κόμικ κ.α.) και ακολουθούν εκείνες του οπτικού τύπου (ταινίες, κινούμενα σχέδια κ.α.), ενώ ως τελευταία πηγή εμφανίζεται η σχολική εκπαίδευση.

Επόμενη ερώτηση ήταν να αναγνωρίσουν κάποιον στην καθημερινή τους ζωή που θα μπορούσε να θεωρηθεί ως επιστήμονας. Περίπου το 20% των μαθητών δεν απάντησε, ενώ ένα ποσοστό που άγγιζε το 50% είπε «κανείς». Σχεδόν όλα τα υπόλοιπα παιδιά ανέφεραν φίλους ή τους δασκάλους των φυσικών επιστημών. Η τελευταία ερώτηση που έγινε στα παιδιά ήταν να ονομάσουν έναν επιστήμονα για τον οποίο τρέφουν ιδιαίτερη εκτίμηση και να εξηγήσουν και τον λόγο. Οι επιστήμονες που ονομάστηκαν ήταν στην πλειοψηφία τους φυσικοί. Αυτή η διαπίστωση οδηγεί

στο συμπέρασμα πως αν και οι μαθητές έχουν την φυσική αναπαράσταση ενός χημικού συνάμα έχουν ως πνευματικά μοντέλα τους φυσικούς

Οι λόγοι για τους οποίους τα παιδιά εκτιμούν τους συγκεκριμένους επιστήμονες κινήθηκαν σε τρεις περιοχές. Αυτές είναι : Τα κατορθώματα τους, ο προσωπικός χαρακτήρας και το κοινωνικό φόντο. Όταν οι μαθητές εκτιμούν έναν επιστήμονα δεν το κάνουν μόνο γιατί τα επιστημονικά κατορθώματα του είναι μεγάλα μα και γιατί πιστεύουν πως και ο χαρακτήρας του είναι ελκυστικός. Κάτι τέτοιο δείχνει πως οι μαθητές δεν εκτιμούν τόσο τα κατορθώματα, όσο τον χαρακτήρα, την καλοσύνη και το πείσμα τους στο να αφοσιωθούν στην επιστήμη και να συμβάλλουν για να γίνει η κοινωνία καλύτερη, ενώ βλέπουν τους επιστήμονες ως άτομα που έχουν προσωπικές και ανθρώπινες έλξεις.

Η έρευνα που περιγράφηκε δίνει και μια ενθαρρυντική κατεύθυνση. Οι μαθητές τις περισσότερες φορές, αν όχι όλες έχουν στο μυαλό τους κάποιον επιστήμονα. Η επιλογή αυτών των επιστημόνων γίνεται παίρνοντας ως αφετηρία την ζεστή του καρδιά, το ισχυρό του πνεύμα και την προσφορά του στην κοινωνία. Εάν λοιπόν οι μαθητές βρουν αυτούς τους επιστήμονες στα μαθήματα των επιστημών τους σε αλληλεπίδραση με την εκμάθηση κάποιου μαθήματος φυσικών επιστημών είναι πολύ πιθανόν να προσπαθήσουν τουλάχιστον να το κατανοήσουν. Με τον τρόπο αυτό θα μπορέσουν να έρθουν επιτυχώς σε επαφή με το αντικείμενο και να το συνδέσουν με την καθημερινή τους ζωή και γιατί όχι με το μέλλον τους. (Song & Kim, 1999)

Σε αυτό το σημείο θα προσπαθήσουμε να περιγράψουμε μια ακόμη έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε φοιτητές οι οποίοι σε λίγα χρόνια θα βρίσκονται σε θέση να διδάξουν σε σχολεία διαφόρων επιπέδων. Το αξιοσημείωτο σε αυτή την έρευνα είναι το γεγονός πως το δείγμα που συλλέχθηκε αποτελούνταν από φοιτητές δύο εθνικοτήτων, Ισραηλινών και Αράβων και οι οποίοι δέχονταν ως ένα βαθμό διαφοροποιημένες γνώσεις. Από αυτήν την έρευνα θα μπορέσουμε να εξάγουμε συμπεράσματα για τις αντιλήψεις που έχουν οι εν δυνάμει δάσκαλοι και καθηγητές για τον/ την επιστήμονα και την επιστήμη γενικότερα, ενώ ακόμη θα διαπιστώσουμε τυχόν διαφορές που προέρχονται από το κοινωνικό και πολιτιστικό υπόβαθρο των φοιτητών.

Η παρούσα έρευνα διεξήχθη στο πανεπιστήμιο της εκπαίδευσης στο Ισραήλ. Το δείγμα χωριζόταν σε Εβραίες και Αράβισσες φοιτήτριες κυρίως μα και φοιτητές. Τέλος μια σημαντική διαφοροποίηση ήταν και το γεγονός πως σε αντίθεση με τις

Εβραίες φοιτήτριες οι Αράβισσες ήταν θρησκευόμενες με ορισμένες από αυτές συντηρητικές ως προς την θρησκευτική πρακτική. (Rubin et al., 2003)

Οι ερωτήσεις που έγιναν στις φοιτήτριες ήταν κατ' αρχήν να διαλέξουν και να αναγνωρίσουν από μια λίστα ονομάτων αυτά των ατόμων που θεωρούν ως επιστήμονες. Έπειτα τους ζητήθηκε να σχεδιάσουν έναν επιστήμονα (DAST). Εν συνεχεία τους ζητήθηκε να ονομάσουν ορισμένες γυναίκες επιστήμονες και να αναφέρουν στοιχεία για το έργο τους. Τελευταία ζητήθηκε από τις φοιτήτριες να αναφέρουν ορισμένες πηγές από τις οποίες άντλησαν τις γνώσεις τους για τους επιστήμονες. Όλες αυτές οι ερωτήσεις είχαν ως σκοπό να επιτευχθεί μια όσο το δυνατόν πιο μικτή εικόνα για τις αντιλήψεις των φοιτητριών.

Στην αρχική ερώτηση, να σημειώσουν τα ονόματα των επιστημόνων οι Εβραίοι φοιτητές απάντησαν κατά πλειοψηφία με τα ονόματα φυσικών, βιολόγων και εφευρετών. Φοιτήτριες διαφορετικών κατευθύνσεων είχαν την κλίση να επιλέγουν ανθρώπους του δικού τους πεδίου γνώσεων. Σε αντίθεση οι Αράβισσες φοιτήτριες προτίμησαν να σημειώσουν κατά πλειοψηφία Ισλαμιστές επιστήμονες. Φυσικά και μη Άραβες επιστήμονες σημειώθηκαν αλλά σε πολύ μικρότερο ποσοστό. Η διαφορά με τις συμφοιτήτριες τους Εβραίες είναι η διαπίστωση πως εδώ δεν υπήρχε κλίση προς τα ονόματα των επιστημών του κλάδου τους μα οι φοιτητές επέλεγαν και επιστήμονες που είχαν ακούσει στα σχολικά τους χρόνια

Έπειτα ζητήθηκε από τις φοιτήτριες να διαλέξουν ανάμεσα σε 9 ονόματα που τους δόθηκαν ποιοι πιστεύουν πως είναι επιστήμονες. Και οι δύο κατηγορίες φοιτητριών επέλεξαν κατά πλειοψηφία το όνομα του Einstein, ενώ σημαντικά ποσοστά σημείωσε και ο Edison. Όταν τους ζητήθηκε να αιτιολογήσουν την επιλογή τους διαπιστώθηκε πως κύρια διαφορά ανάμεσα στις δύο κατηγορίες φοιτητών και φοιτητριών είναι το γεγονός πως οι Εβραίες φοιτήτριες είναι πιο εξοικειωμένες με τους επιστήμονες και έχουν μία πιο καθαρή ιδέα για την δουλειά τους, κάτι που δεν συνέβαινε με τις Αράβισσες φοιτήτριες οι οποίες φάνηκαν να έχουν αρκετές ελλείψεις αγνοώντας σημαντικούς επιστήμονες και μπερδεύοντας τα κατορθώματα του καθενός. Τέλος διαπιστώνεται και σε αυτήν την έρευνα η σχέση ανάμεσα στην επιστήμη και την τεχνολογία, δύο έννοιες που με δυσκολία μπορούν να διαχωριστούν μιας και τα όρια δεν είναι αρκετά σαφή με αποτέλεσμα οι φοιτητές και οι φοιτήτριες να θεωρούν τους εφευρέτες ως επιστήμονες.

Στην συνέχεια δόθηκε στους φοιτητές και στις φοιτήτριες η οδηγία να ζωγραφίσουν έναν ή παραπάνω επιστήμονες. Τα σχέδια αυτά αξιολογήθηκαν με την

μέθοδο του DAST διαφοροποιημένου σε ορισμένα σημεία μίας και προστέθηκε και η παράμετρος του παραδοσιακού ντυσίματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως πολλοί φοιτητές και φοιτήτριες σχεδίασαν γυαλιά στον/ στην επιστήμονα, ενώ σχεδόν το 20% των φοιτητών σημείωσε κάποια λεζάντα. Όλοι οι υπόλοιποι δείκτες του τεστ πήραν πολύ χαμηλά ποσοστά. Ενδιαφέρουσα είναι επίσης η διαφοροποίηση ανάμεσα στις δύο κατηγορίες φοιτητών στον δείκτη των συμβόλων τεχνολογίας. Από την μία πλευρά οι Αράβισσες φοιτήτριες σχεδίασαν τον/την επιστήμονα να χρησιμοποιεί στυλό και χαρτί, οι Εβραίες τους σχεδίασαν να χρησιμοποιούν ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Μια άλλη διαφορά που βρέθηκε στα σχέδια των φοιτητών είναι αυτή της αποτύπωσης στα σχέδια τους τριχοφυΐας προσώπου. Στην Αραβική κουλτούρα τα γένια είναι ένδειξη σεβασμού και ανδρικότητας για αυτό και *ζωγραφίστηκαν* με μεγαλύτερη αναλογία, καθώς ακόμη το 27% των σχεδίων συμπεριλάμβαναν και Ισλαμική φορεσιά.

Αν και οι φοιτητές και οι φοιτήτριες είχαν την δυνατότητα να ζωγραφίσουν και περισσότερους από έναν επιστήμονες είναι πολύ μικρό το ποσοστό που το έκανε ενόσω η πλειοψηφία των σχεδίων αποτύπωνε άνδρα επιστήμονα.

Η επόμενη ερώτηση έγινε σε ελάχιστες φοιτήτριες, όπου τους ζητήθηκε να αναφέρουν 5 γυναίκες επιστήμονες και τον τομέα δραστηριοποίησης της καθεμιάς από αυτές. Βρέθηκε ότι από το δείγμα απάντησαν λιγότερες από τις μισές και έδωσαν μόνο το όνομα της Marie Curie. Οι υπόλοιπες φοιτήτριες δεν έδωσαν κανένα όνομα. Αυτό το στοιχείο είναι σημαντικό για να δειχθεί η έλλειψη γυναικείων μοντέλων για τον επιστήμονα στην εκπαίδευση των φοιτητών.

Τελευταία ακολούθησε η ερώτηση για τις πηγές από τις οποίες οι φοιτητές και οι φοιτήτριες «πήραν» τις γνώσεις για τους επιστήμονες. Σε όλες τις φοιτήτριες δόθηκε μία λίστα με τις πιθανές πηγές γνώσεων. Οι φοιτήτριες είχαν την δυνατότητα να επιλέξουν και περισσότερες από μία πηγές. Και σε αυτήν την ερώτηση όπως ήταν αναμενόμενο υπήρχαν διαβαθμίσεις ανάμεσα στις δύο κατηγορίες των φοιτητών. Οι Εβραίες φοιτήτριες σημείωσαν ως πρώτη πηγή γνώσης για τους επιστήμονες το σχολείο και αμέσως μετά το πανεπιστήμιο. Αντίθετα για τους Άραβες φοιτητές και φοιτήτριες κυριότερες πηγές γνώσεις ήταν πρωτίστως το σχολείο και ακολουθούσαν δεύτερο τα βιβλία και τρίτο η τηλεόραση.

Επιπλέον όταν στους φοιτητές και τις φοιτήτριες ζητήθηκε να πουν εάν έχουν ποτέ συναντήσει κάποιον –α επιστήμονα, το 41% των Εβραίων φοιτητών απάντησε

θετικά αναφέροντας ονόματα που κυρίως προερχόταν από τον χώρο του πανεπιστημίου. Αντίθετα ανάμεσα στις Αράβισσες φοιτήτριες το 95% εξ αυτών απάντησε πως δεν είχαν ποτέ συναντήσει επιστήμονα, ενώ το υπόλοιπο 5% δεν έδωσε καμία απάντηση.

Από την μελέτη της έρευνας που μόλις παρουσιάστηκε μπορούμε να εξάγουμε ορισμένα χρήσιμα συμπεράσματα για την πολιτιστική επίδραση στο μοντέλο για του/της επιστήμονα. Ήδη έχουμε αναλύσει αρκετές έρευνες που αναφέρονται σε δυτικούς πολιτισμούς και είναι σχετικές με το μοντέλο που έχουν για τον/την επιστήμονα. Το ίδιο μοντέλο φαίνεται να κυριαρχεί και εδώ από τους Εβραίους φοιτητές και φοιτήτριες. Παρόλα αυτά οι Άραβες φοιτητές και φοιτήτριες δείχνουν να έχουν μια αρκετά διαφορετική αντίληψη για το μοντέλο του τυπικού επιστήμονα. Είδαμε ότι ζωγραφίζουν άντρες με γένια και μουστάκια, χαρακτηριστικό των σεβαστών για την Ισλαμική κοινωνία ατόμων, οι οποίοι φορούν χαρακτηριστικές φορεσιές, χιτώνες, έναντι των συμβατικών ποδιών εργαστηρίου. Επίσης όταν τους ζητήθηκε να ονομάσουν ορισμένους επιστήμονες επέλεξαν να γράψουν επιστήμονες που είναι ευρέως γνωστοί στον Ισλαμικό κόσμο. Τα ονόματα αυτά πρέπει να σημειωθεί ότι δεν έχουν αναγνωριστεί σε καμία μελέτη που προέρχεται από δυτική χώρα. Η διαπίστωση αυτή μπορεί να εξηγηθεί αν λάβουμε υπόψη το γεγονός πως οι Άραβες φοιτητές είναι μέλη μιας μειονότητας στο Ισραήλ και ως τέτοιοι είναι πολύ ευσυνειδητοί στα θέματα της διαφορετικής κουλτούρας και ιστορίας που οι ίδιοι κατέχουν.

Η παρούσα έρευνα όμως αποτύπωσε και ορισμένες ατέλειες που υπάρχουν στις αντιλήψεις των φοιτητών και φοιτητριών και τα οποία θα αναφέρουμε συνοπτικά.

1. Έλλειψη σύγχρονης γνώσης (π.χ. πυρηνική φυσική)
2. Συνεργασίες περισσότερων του ενός επιστημόνων και συλλογικές εργασίες (π.χ. Watson & Crick)
3. Σύγχρονους επιστήμονες (π.χ. S. Hawking)
4. Ονόματα χημικών επιστημόνων (π.χ. Dalton)
5. Έλλειψη γνώσης επιστημών της φύσης όπως οικολογία, ωκεανογραφία κ.α)

Η ύπαρξη τέτοιων ελλείψεων από άτομα που είναι οι μελλοντικοί δάσκαλοι και καθηγητές πιθανώς έχουν ως αποτέλεσμα την μετάδοση ανεπαρκών γνώσεων στους μαθητές για τον ρόλο του/της επιστήμονα στην κοινωνία, τον χαρακτήρα του, τον εξοπλισμό του και τον τρόπο της δουλειάς του. (Rubin et al., 2003)

Έως και αυτό το σημείο περιγράψαμε διάφορες έρευνες που μελέτησαν τις αντιλήψεις παιδιών και φοιτητών από διαφορετικά πολιτιστικά περιβάλλοντα και διαπιστώσαμε πως το κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο επηρεάζει την διαμόρφωση της εικόνας του/της επιστήμονα. Στο επόμενο κεφάλαιο θα περιγράψουμε την δική μας έρευνα για τις αντιλήψεις των παιδιών για τον/την επιστήμονα.

Κεφάλαιο τέταρτο

Μέθοδος

4.1. Εισαγωγή : Ποιοι είναι οι στόχοι της παρούσας έρευνας.

Για την παρούσα εργασία διενεργήθηκε μία έρευνα μικρής κλίμακας για να διαπιστωθούν οι αντιλήψεις των μαθητών και μαθητριών του δημοτικού, από την περιοχή του Βόλου, για τον/την επιστήμονα. Κύριος στόχος της έρευνας ήταν να βρεθεί, εάν υπάρχει, συνάφεια των αντιλήψεων των μαθητών του Βόλου με όσες έχουν ήδη διατυπωθεί από τις προηγούμενες μελέτες.

Επιμέρους στόχοι της έρευνας ήταν να αναγνωριστούν και να μελετηθούν οι γνώσεις των παιδιών για τον χώρο εργασίας του/της επιστήμονα, για τον χαρακτήρα του, την ηλικία του καθώς επίσης και για τα εργαλεία που χρησιμοποιεί κατά την διάρκεια της εργασίας του/της. Τέλος ένας επιπλέον στόχος της έρευνας ήταν να διαπιστωθούν οι αντιλήψεις των παιδιών για το ποια επαγγέλματα είναι επιστημονικά.

Μία άλλη παράμετρος της έρευνας ήταν να δοθεί στα παιδιά το DAST για να μετρηθεί το πλήθος των δεικτών που αποτυπώνονται στα σχέδιά τους. Ακόμη από τα στοιχεία του τεστ θα διαπιστωθούν οι προτιμήσεις των παιδιών ως προς το φύλο του/της επιστήμονα, την εμφανισή του/της και τον εξοπλισμό που υπάρχει στον χώρο εργασίας του/της.

4.2. Συλλογή δεδομένων.

4.2.1. Πιλοτική έρευνα.

Η έρευνα για την παρούσα εργασία διεξήχθη την άνοιξη του 2005, παίρνοντας ως δείγμα παιδιά από ένα σχολείο στο κέντρο της πόλης του Βόλου. Από αυτό το δείγμα, 10 παιδιά (5 της Τρίτης δημοτικού και 5 της Πέμπτης δημοτικού) συμμετείχαν στην πιλοτική έρευνα, κατά την διάρκεια της οποίας τους ζητήθηκε να απαντήσουν σε 8 ή 11 ερωτήσεις, ανάλογα με το αν αυτήν έγινε πριν ή μετά την σχεδίαση. Στα μισά παιδιά η συνέντευξη έγινε πριν την σχεδίαση, ενώ στα άλλα μισά η συνέντευξη έπονταν της σχεδίασης. Όλες οι συνεντεύξεις έγιναν ατομικά και

μαγνητοφωνήθηκαν. Επιπλέον τους ζητήθηκε να σχεδιάσουν 2 σκίτσα, με διαφορετική οδηγία στο καθένα από αυτά. Οι ερωτήσεις διερευνούσαν διάφορες πτυχές του επιστήμονα όπως : Ο χώρος εργασίας του επιστήμονα, ο χαρακτήρας του, το είδος των δραστηριοτήτων του εκτός του χώρου της εργασίας του κ.α. Τα δεδομένα της συνέντευξης ήταν ποιοτικά. Το σχέδιο της συνέντευξης και των οδηγιών που δόθηκαν στα παιδιά παραθέτονται στα Παραρτήματα 1 και 2.

Από τα αποτελέσματα αυτής της πιλοτικής έρευνας διαπιστώθηκε πως οι ερωτήσεις αυτές πράγματι αναδεικνύουν τις αντιλήψεις των παιδιών για τον/την επιστήμονα. Εκτός όμως από αυτήν την διαπίστωση έγινε και μία ακόμη. Στα παιδιά που τους δόθηκε πρώτα η οδηγία να σχεδιάσουν και έπειτα τους έγινε η συνέντευξη παρήγαγαν σχέδια πολύ φτωχά σε σχέση με τις γνώσεις τους για τον/την επιστήμονα σε αντίθεση με τα άλλα παιδιά όπου η συνέντευξη προηγούνταν. Επιπλέον κάποια παιδιά βρήκαν δυσκολίες στην απεικόνιση των σκέψεών τους στα σκίτσα εξαιτίας της δηλωμένης σχεδιαστικής τους ανεπάρκειας. Μετά από την διαπίστωση αυτού του προβλήματος θεωρήσαμε πιο χρήσιμο να πραγματοποιούνται οι συνεντεύξεις πριν από την σχεδίαση, ώστε η συζήτηση να λειτουργήσει ως έναυσμα για την παραγωγή όσο το δυνατόν πιο “πλούσιων” σχεδίων.

Ένα ακόμη πρόβλημα που συναντήσαμε ήταν ο τρόπος έκφρασης της λέξης «επιστήμονας». Στο ελληνικό λεξιλόγιο η λέξη αυτή υπονοεί τον άνδρα επιστήμονα και ίσως να υπήρχε υποδήλωση του γένους από την ερευνήτρια, με αποτέλεσμα τα παιδιά να καθοδηγούνται από την οδηγία να σχεδιάσουν άνδρα επιστήμονα. Για να αποφύγουμε μια τέτοια καθοδήγηση ως προς το φύλο συμπεριλάβαμε μπροστά από την λέξη επιστήμονας και τα δύο άρθρα (τον/ την).

4.2.2. Το δείγμα.

Η κύρια έρευνα πραγματοποιήθηκε παίρνοντας ως δείγμα 45 παιδιά από τρεις τάξεις του δημοτικού σχολείου. 15 παιδιά ήταν μαθητές της δευτέρας δημοτικού (8 ετών) και δεν είχαν διδαχθεί ακόμη φυσικές επιστήμες, 15 παιδιά ήταν μαθητές της τετάρτης δημοτικού (10 ετών) και είχαν διδαχθεί πρόσφατα φυσικές επιστήμες και 15 παιδιά ήταν μαθητές της έκτης δημοτικού (12 ετών) όπου οι φυσικές επιστήμες υπήρχαν στο ωρολόγιο πρόγραμμά τους για περισσότερα από 3 έτη. Αυτή η επιλογή

έγινε για να διαπιστωθούν τυχόν διαφορές στην εικόνα για τον/την επιστήμονα και τις φυσικές επιστήμες εξαιτίας της διδασκαλίας και της ηλικίας των παιδιών. Από τα 45 παιδιά του δειγματός μας τα 21 ήταν αγόρια και τα 24 ήταν κορίτσια. Στην κύρια αυτήν έρευνα η συνέντευξη προηγούνταν πάντα της σχεδίασης. Οι ερωτήσεις που έγιναν στα υποκείμενα ήταν 13 και σκοπό είχαν την ανάδειξη όλων των χαρακτηριστικών του/ της επιστήμονα, και εδώ τα δεδομένα των συνεντεύξεων προς ανάλυση ήταν ποιοτικά. Ακόμη οι οδηγίες για την σχεδίαση ήταν διαφοροποιημένες από αυτές της πιλοτικής έρευνας ζητώντας από όλα τα παιδιά να σχεδιάσουν τον/την επιστήμονα στον χώρο της δουλειάς του/της. Στόχος αυτής της διαφοροποίησης ήταν να δοθεί το έναυσμα στα παιδιά να εμπλουτίσουν τα σχέδια τους. Τα παιδιά εξετάζονταν ατομικά. Οι ερωτήσεις της συνέντευξης και οι οδηγίες για την παραγωγή των σχεδίων παρατίθενται στο παράρτημα 3.

4.2.3. Οι συνεντεύξεις των παιδιών.

Για την διενέργεια της έρευνάς μας το σχολείο φιλικά μας παραχώρησε την αίθουσα των υπολογιστών. Έκει το κάθενα από τα παιδιά του δειγματός ερχόταν και ατομικά διενεργούνταν η συνέντευξη και η σχεδίαση. Η συνέντευξη ξεκινά με την ερώτηση «Τι νομίζεις πως είναι ο/η επιστήμονας; » και συνεχίζει με την ερώτηση «Με τι ασχολείται ο/η επιστήμονας όταν δουλεύει; ». Οι δύο αυτές ερωτήσεις είναι συναφείς μιας και προσπαθούν να καθορίσουν τις αντιλήψεις των παιδιών για τα χαρακτηριστικά του επιστήμονα, για αυτόν τον λόγο κατηγοριοποιούνται μαζί.

Στην συνέχεια ζητείται από το παιδί να πει “ Που νομίζεις πως δουλεύει ο/η επιστήμονας;” και αμέσως μετά “Δουλεύει σε εσωτερικό χώρο ή μπορεί να δουλεύει και έξω;”. Οι δύο αυτές ερωτήσεις αποσκοπούν να αποσπάσουν από τα παιδιά οποιαδήποτε γνώση αυτά έχουν για τον χώρο εργασίας του/της επιστήμονα.

Έπειτα το παιδί ρωτάται “Με τι νομίζεις του/ της αρέσει να ασχολείται όταν δεν δουλεύει;”. Η ερώτηση αυτή αποσκοπεί στο να μάθει η ερευνήτρια την γνώμη που έχει το παιδί για τις καθημερινές ασχολίες του/της επιστήμονα και εάν αυτές διαφέρουν από τις ασχολίες των άλλων ανθρώπων.

Επόμενη ερώτηση είναι “ Γιατί νομίζεις ότι διάλεξε αυτήν την δουλειά;”. Η ερώτηση αυτή έχει ως απώτερο στόχο να δώσει πληροφορίες στην ερευνήτρια για τα

κριτήρια που τα ίδια τα παιδιά θεωρούν πως θέτουν οι επιστήμονες για την επιλογή ενός επιστημονικού επαγγέλματος.

Άλλη μία ερώτηση που γίνεται στο παιδί είναι “ Μπορείς να μου πεις ορισμένα επαγγέλματα που νομίζεις πως είναι επιστημονικά επαγγέλματα, που τα κάνουν οι επιστήμονες;”. Εδώ στόχος της ερευνήτριας είναι να μάθει ποια επαγγέλματα θεωρούνται από το παιδί ως επιστημονικά. Συνάμα θα μπορέσει να αποκτήσει μία πιο σφαιρική άποψη για την αντίληψη του παιδιού για τα όρια της επιστήμης.

Στην συνέχεια το παιδί ρωτάται “Τι εργαλεία μπορεί να έχει ένας άντρας ή μία γυναίκα επιστήμονας στο γραφείο του/της;” Με την ερώτηση αυτή θα αναγνωριστούν ποια θεωρούνται από τα παιδιά ως εργαλεία επιστημονικής εργασίας. Βέβαια στα σχέδια που θα παράγει αργότερα το παιδί θα σχεδιάσει κάποια από τα εργαλεία που θεωρεί πως έχει ο επιστήμονας στο γραφείο του, όμως δεν μπορούμε να αποκλείσουμε και την πιθανότητα εξαιτίας έλλειψης σχεδιαστικών δεξιοτήτων το παιδί να μην κατορθώσει να τα σχεδιάσει όλα.

Η ερώτηση που ακολουθεί είναι “Όταν σκέφτεσαι την επιστήμονα ή τον επιστήμονα, τι άτομο σου έρχεται στο μυαλό; Τι χαρακτήρα νομίζεις ότι έχει; Τι ηλικία έχει;”. Αυτήν η ερώτηση είναι μεγάλης σπουδαιότητας γιατί με αυτόν τον τρόπο θα μάθει η ερευνήτρια την γνώμη που έχει το παιδί για τον χαρακτήρα του/ της επιστήμονα ως άνθρωπο, όπως ακόμη και για την ηλικία του.

4.2.4. Τα σχέδια των παιδιών.

Μετά την ολοκλήρωση της συνέντευξης δίνονταν στο κάθε παιδί ένα φύλλο χαρτιού Α4, ένα μολύβι και μία γόμα και του ζητούνταν να σχεδιάσει τον/ την επιστήμονα άνδρα ή γυναίκα στον χώρο της δουλειάς του/ της, όπως το καθένα νόμιζε. Όταν τελείωνε με αυτό το έργο του ζητούνταν, σε ένα άλλο φύλλο χαρτιού Α4 να κάνει ένα σχέδιο με έναν ή μία επιστήμονα στο χώρο της δουλειάς του/της, αντίθετου φύλου από το προηγούμενο σχεδιά του. Δεν υπήρχε χρονικός περιορισμός για την ολοκλήρωση των σχεδίων. Η μόνη παρέμβαση της ερευνήτριας ήταν να προτρέπει το κάθε παιδί να κάνει το σχέδιο όσο καλύτερο μπορεί.

Η πρώτη ερώτηση η οποία γινόταν μετά από την παραγωγή των σχεδίων είναι “ Θα μπορούσε ο/η επιστήμονας να είναι και άντρας/ γυναίκα;” ζητείται το αντίθετο

από αυτό που το παιδί σχεδίασε στο πρώτο του σχέδιο. Αμέσως μετά ακολουθεί η ερώτηση “Γιατί δεν το έκανες;”. Οι δύο αυτές ερωτήσεις έχουν ως στόχο να αποκτήσει η ερευνήτρια μια γνώση για το εάν τα παιδιά διακατέχονται από οποιαδήποτε στερεότυπα πρότυπα για το φύλο του/της επιστήμονα. Βέβαια το γεγονός πως στο δεύτερο σκίτσο ζητείται από το παιδί να σχεδιάσει έναν/ μία επιστήμονα αντίθετου φύλου από αυτό που έκανε στο πρώτο ίσως να υποδεικνύει στα παιδιά την απάντηση στην πρώτη εκ των δύο ερωτήσεων. Η αιτιολόγηση όμως που ακολουθεί ως απάντηση στην δεύτερη ερώτηση είναι αυτή που ενδιαφέρει την ερευνήτρια και θα δώσει έτσι πληροφορίες για τις αντιλήψεις των παιδιών.

Οι τελευταίες δύο ερωτήσεις που γίνονται στο παιδί είναι “ Υπάρχει και κάτι άλλο που θα ήθελες να σχεδιάσεις και δεν μπόρεσες;” και “Τι είδους εργαλεία είναι αυτά;”. Αυτές οι ερωτήσεις έχουν ως στόχο να βοηθήσουν στην ανάλυση των σχεδίων και να βοηθήσουν το παιδί να εκφράσει με λόγια όσα δεν κατάφερε λόγω έλλειψης δεξιοτήτων να σχεδιάσει.

4.3. Ανάλυση των δεδομένων.

4.3.1. Ανάλυση των σχεδίων των παιδιών.

Τα σχέδια του κάθε παιδιού αριθμήθηκαν ανάλογα με το αν καθένα σχεδιάστηκε πρώτο ή δεύτερο. Και τα δύο σχέδια των παιδιών μετρήθηκαν, το καθένα ξεχωριστά, ως προς τους 7 δείκτες του Chambers (1983) από την ερευνήτρια και συγγραφέα της παρούσας εργασίας. Οποιοδήποτε αντικείμενο στα σχέδια των παιδιών δεν ήταν ξεκάθαρο ως προς το τι ακριβώς ήταν και ποια η χρησιμότητά του αγνοήθηκε στην μέτρηση.

Η ανάλυση των σχεδίων επικεντρώθηκε κατ’ αρχήν στον αριθμό των δεικτών που παρουσιάζονταν στο καθένα από αυτά και στο εάν υπάρχει σύνδεση του πλήθους τους με την ηλικία των παιδιών. Ακόμη ο κάθε δείκτης μετρήθηκε ως προς την συχνότητά του στα σχέδια των παιδιών και συγκεντρώθηκε ο συνολικός αριθμός τους. Με αυτόν τον τρόπο εξάχθηκαν ορισμένα στοιχεία ως προς το ποιοι δείκτες προτιμήθηκαν από τους μαθητές και τις μαθήτριες και σε τι ποσοστό. Τέλος έγινε μία συσχέτιση του φύλου του/της επιστήμονα και του φύλου του παιδιού που το ζωγράφισε.

4.3.2. Ανάλυση των συνεντεύξεων των παιδιών.

Όλες οι συνεντεύξεις των παιδιών απομαγνητοφωνήθηκαν για περαιτέρω ανάλυση. Εν συνεχεία όλες οι απαντήσεις των παιδιών κατηγοριοποιήθηκαν. Οι κατηγοριοποιήσεις των ερωτήσεων έγιναν ανάλογα με το θέμα που επεξεργάζονται. Οι πρώτες δύο ερωτήσεις “Τι νομίζεις πως είναι ο/ η επιστήμονας;” και “Με τι ασχολείται ο/η επιστήμονας όταν δουλεύει;” αναφέρονται στα χαρακτηριστικά και τις ασχολίες του επιστήμονα και για αυτόν τον λόγο κατηγοριοποιήθηκαν μαζί. Επιπλέον οι ερωτήσεις 3 και 4 στις οποίες ρωτάται, “Που νομίζεις πως δουλεύει ο/η επιστήμονας;” και “ Δουλεύει σε εσωτερικό χώρο ή μπορεί να δουλεύει και έξω;” αναφέρονται και οι δύο στον χώρο εργασίας του επιστήμονα και για αυτό και αυτές κατηγοριοποιήθηκαν μαζί. Όλες οι άλλες ερωτήσεις κατηγοριοποιήθηκαν η καθεμία ξεχωριστά.

Οι απαντήσεις των παιδιών για την καθεμία από τις ερωτήσεις επίσης κατηγοριοποιήθηκαν για λόγους ευκολίας και χρησιμότητας. Φυσικά οι αποκρίσεις των παιδιών πολλές φορές ήταν μοναδικές και το κάθε παιδί έδινε το δικό του νόημα στην κάθε απάντηση, όμως όπου οι απαντήσεις ήταν παραπλήσιες ή κινούνταν στο ίδιο πνεύμα κατηγοριοποιούνταν μαζί. Για παράδειγμα, στην ερώτηση 9 που ρωτάται “Όταν σκέφτεσαι τον επιστήμονα ή την επιστήμονα τι άτομο σου έρχεται στο μυαλό; Τι χαρακτήρα νομίζεις πως έχει; Τι ηλικία έχει;” όλα τα θετικά επίθετα που δόθηκαν στον επιστήμονα όπως: ευγενικός, καλός, τίμιος κ.α. μπήκαν σε μία κατηγορία, αυτήν της θετικής εικόνας. Αντίθετα όλα τα αρνητικά επίθετα όπως: Δύσκολος, παράξενος, μοναχικός μπήκαν στην κατηγορία αρνητική εικόνα. Βεβαίως οι κατηγορίες αυτές δημιουργήθηκαν με σεβασμό στη διαφορετικότητα και τον διαφορετικό προσανατολισμό της κάθε μίας απάντησης.

Όπως είναι δυνατόν να δούμε στις κατηγορίες των απαντήσεων υπάρχουν και κατηγορίες όπου ο αριθμός των παιδιών που την επέλεξαν ως απάντηση είναι μικρός. Παρόλα αυτά η κατηγορία αυτή δημιουργήθηκε και οι απαντήσεις αυτές δεν συγχωνεύτηκαν σε κάποια άλλη γιατί ακόμη και τα στοιχεία αυτής της μικρής κατηγορίας είναι σημαντικά και αντικατοπτρίζουν μία διαφορετική ή διαφορετική αντίληψη των παιδιών.



Κεφάλαιο πέμπτο

Αποτελέσματα έρευνας

5.1. Αποτελέσματα των σχεδίων των παιδιών.

Από την ανάλυση των δεδομένων βρέθηκαν αρκετά, πολύ ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Όπως προείπαμε και τα δύο σχέδια των παιδιών μετρήθηκαν, το καθένα ξεχωριστά, ως προς τους 7 δείκτες του Chambers (1983) από την ερευνήτρια και συγγραφέα της παρούσας εργασίας. Έτσι το κάθε σχέδιο είχε δίπλα έναν αριθμό που έδειχνε το σύνολο των δεικτών που ήταν παρόντες. Ακόμη μετρήθηκαν η συχνότητα του κάθε δείκτη για το πρώτο και το δεύτερο σκίτσο, όπως και το ποσοστό των παιδιών που απεικόνισαν στα σχέδιά τους άνδρα ή γυναίκα επιστήμονα. Τα αποτελέσματα αυτής της μέτρησης έδειξαν πως το πλήθος των δεικτών αυξάνεται ανάλογα με την ηλικία, κάτι το οποίο συμφωνεί με τα συμπεράσματα του Chambers. Το αξιοσημείωτο όμως στην παρούσα έρευνα είναι το γεγονός πως σε κανένα από τα σχέδια δεν εμφανίστηκαν και οι 7 δείκτες του στερεότυπου μοντέλου, για την ακρίβεια δεν εμφανίστηκαν ούτε 6 δείκτες σε ένα σχέδιο. Μόνο σε 2 παιδιά της έκτης δημοτικού υπήρχαν 5 δείκτες, (ποσοστό 4,4% του συνολικού δείγματος). Το γεγονός αυτό δηλώνει κατ' αρχήν πως τα παιδιά της ερευνάς μας δεν κατέχουν σε μεγάλη έκταση στερεότυπα μοντέλα για τον /την επιστήμονα.

Στους παρακάτω Πίνακες 1 και 2 δίνονται όλες οι αναλογίες των δεικτών για το στερεότυπο μοντέλο και για τις τρεις τάξεις της ερευνάς μας και των δύο σκίτσων που παρήγαγαν οι μαθητές. Οι δείκτες αυτοί είναι τοποθετημένοι σε στήλες, ενώ σε στήλες είναι καταχωρημένος και ο αριθμός των παιδιών ανάλογα με την τάξη στην οποία βρίσκεται το καθένα. Όπως διαπιστώνεται τα περισσότερα παιδιά του δείγματός μας συμπεριέλαβαν έναν ή και κανέναν δείκτη του μοντέλου του Chambers. Αν κοιτάξουμε λίγο πιο προσεκτικά συμπεραίνουμε πως το 40% των παιδιών της Δευτέρας δημοτικού δεν συμπεριέλαβε κανέναν δείκτη στα σχέδιά τους. Παρατηρούμε επίσης πως ακόμη και τα παιδιά της τετάρτης δημοτικού αποτυπώνουν κατά πλειοψηφία στα σχέδιά τους 1 ή και κανέναν δείκτη, με τα παιδιά που αποτυπώνουν 2 ή 3 δείκτες να βρίσκονται σε μικρότερη αναλογία. Προχωρώντας στα παιδιά της έκτης δημοτικού βλέπουμε πως και εκεί ένα μεγάλο ποσοστό παιδιών βάζει στα σχέδια του μονάχα 1 δείκτη, η διαφορά όμως εδώ υφίσταται στην

διαπίστωση πως ένα εξίσου μεγάλο ποσοστό παιδιών συμπεριλαμβάνει στα σκίτσα του 3 ή και 4 δείκτες του στερεότυπου μοντέλου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Συχνότητα των δεικτών στο πρώτο σχέδιο.

Α' ΣΚΙΤΣΟ	ΔΕΥΤΕΡΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ	ΤΕΤΑΡΤΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ	ΕΚΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΚΤΩΝ			
0	6 ΠΑΙΔΙΑ	2 ΠΑΙΔΙΑ	1 ΠΑΙΔΙ
1	4 >>	7 >>	7 ΠΑΙΔΙΑ
2	3 >>	2 >>	1 >>
3	2 >>	2 >>	2 >>
4	-	2 >>	3 >>
5	-	-	1 >>

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Συχνότητα των δεικτών στο δεύτερο σχέδιο.

Β' ΣΚΙΤΣΟ	ΔΕΥΤΕΡΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ	ΤΕΤΑΡΤΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ	ΕΚΤΗ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΚΤΩΝ			
0	6 ΠΑΙΔΙΑ	5 ΠΑΙΔΙΑ	1 ΠΑΙΔΙ
1	7 >>	4 >>	8 ΠΑΙΔΙΑ
2	2 >>	2 >>	0 >>
3	-	2 >>	5 >>
4	-	2 >>	0 >>
5	-	-	1 >>

Όσον αφορά τους τύπους των δεικτών που εμφανίζονται στα σχέδια των παιδιών, από τον Πίνακα 3 προκύπτουν τα εξής: Ο δείκτης που εμφανίζεται με την μεγαλύτερη συχνότητα είναι αυτός των προϊόντων τεχνολογίας (π.χ. το σύνολο των παιδιών που έχουν τον δείκτη είναι 40), με δεύτερο σε συχνότητα δείκτη αυτόν των προϊόντων έρευνας (π.χ. 34 παιδιά) και τρίτο τον δείκτη της ποδιάς εργαστηρίου (π.χ. 26 παιδιά). Οι δείκτες που εμφανίστηκαν με την μικρότερη αναλογία στα σχέδια των παιδιών ήταν αυτοί της τριχοφυίας του προσώπου και οι σχετικές λεζάντες. Οι Πίνακες 3 και 4 δείχνουν τον καταμερισμό των δεικτών για το πρώτο και το δεύτερο σχέδιο αντίστοιχα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Αριθμός παιδιών που συμπεριλαμβάνει στο πρώτο τους σχέδιο τον καθέναν από τους δείκτες.

ΠΡΩΤΟ ΣΧΕΔΙΟ	Β΄	Δ΄	ΣΤ΄	ΣΥΝΟΛΟ
1. Ποδιά εργαστηρίου	3	6	6	15
2. Γυαλιά	1	2	4	7
3. Τριχοφυΐα προσώπου	1	0	1	2
4. Σύμβολα έρευνας	3	4	11	18
5. Σύμβολα γνώσης	3	4	2	9
6. Προϊόντα τεχνολογίας	5	8	7	20
7. Σχετικές λεζάντες	1	0	1	2

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Αριθμός παιδιών που συμπεριλαμβάνει στο δεύτερο τους σχέδιο τον καθέναν από τους δείκτες.

ΔΕΥΤΕΡΟ ΣΧΕΔΙΟ	Β'	Δ'	ΣΤ'	ΣΥΝΟΛΟ
1. Ποδιά εργαστηρίου	2	5	4	11
2. Γυαλιά	0	1	2	3
3. Τριχοφυΐα προσώπου	0	0	0	0
4. Σύμβολα έρευνας	3	5	8	16
5. Σύμβολα γνώσης	0	5	4	9
6. Προϊόντα τεχνολογίας	6	6	8	20
7. Σχετικές λεζάντες	0	0	2	2

Η οδηγία που δινόταν στα παιδιά πριν κάνουν το πρώτο σχέδιο ήταν: «Θέλω να μου σχεδιάσεις ένα επιστήμονα, άντρα ή γυναίκα στο χώρο της δουλειάς του/της.» Τα παιδιά που επέλεξαν να σχεδιάσουν άντρα επιστήμονα στο πρώτο τους σχέδιο ήταν 27, ποσοστό 60% του συνόλου των παιδιών, ενώ τα παιδιά που σχεδίασαν γυναίκα επιστήμονα καλύπτουν το υπόλοιπο 40%. Το δείγμα αποτελούνταν από 21 αγόρια, από αυτά τα 18 ζωγράρισαν στο πρώτο σχέδιο ανδρική φιγούρα και τα 3 γυναικεία φιγούρα. Παράλληλα το δείγμα αποτελούνταν από 24 κορίτσια από τα

οποία ανδρική φιγούρα ζωγράρισαν τα 9, ενώ γυναικεία φιγούρα τα 15. Ο Πίνακας 5 δημιουργήθηκε για να μας δώσει στοιχεία για το πόσα και ποια παιδιά απεικόνισαν στο πρώτο σχέδιό τους άνδρα ή γυναίκα επιστήμονα ανάλογα με το φύλο και την τάξη στην οποία φοιτά το κάθε παιδί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Αριθμός παιδιών που σχεδιάζουν στο πρώτο σχέδιο άντρα ή γυναίκα αντίστοιχα.

ΦΥΛΟ	Β΄		Δ΄		ΣΤ΄		ΣΥΝΟΛΟ	
	Α	Κ	Α	Κ	Α	Κ	Α	Κ
ΑΝΔΡΑΣ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ	5	2	7	2	6	5	18	9
	7		9		11		27	
ΓΥΝΑΙΚΑ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ	0	8	0	6	3	1	3	15
	8		6		4		18	

Σε αυτό το σημείο θα παραθέσουμε παραδείγματα σχεδίων παιδιών από κάθε μία ηλικιακή ομάδα. Το πρώτο σχέδιο είναι μίας οκτάχρονης μαθήτριας της δευτέρας δημοτικού η οποία σχεδίασε μία γυναίκα επιστήμονα. Στο συγκεκριμένο σχέδιο δεν παρατηρούμε κανέναν από τους επτά δείκτες. Το δεύτερο σχέδιο προέρχεται από μία δεκάχρονη μαθήτρια της τετάρτης δημοτικού η οποία σχεδίασε έναν άντρα επιστήμονα. Ο μόνος δείκτης που αναπαριστάται σε αυτό το σχέδιο είναι αυτός των προϊόντων τεχνολογίας. Αντίθετα το τρίτο σχέδιο έχει παραχθεί από ένα δωδεκάχρονο μαθητή της έκτης δημοτικού ο οποίος σχεδίασε έναν άνδρα επιστήμονα. Σε αυτό το τελευταίο σχέδιο βλέπουμε πως υπάρχουν τεσσάρων ειδών δείκτες: Ποδιά εργαστηρίου, προϊόντα τεχνολογίας, γυαλιά και σύμβολα έρευνας.



Σχέδιο 1. Σχέδιο παιδιού Β' Δημοτικού



Σχέδιο 2. Σχέδιο παιδιού Δ' Δημοτικού



Σχέδιο 3. Σχέδιο παιδιού ΣΤ' Δημοτικού

5.2. Αποτελέσματα των συνεντεύξεων των παιδιών.

Στην ενότητα αυτήν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων των παιδιών. Οι απαντήσεις των παιδιών έχουν συγκεντρωθεί και κατηγοριοποιηθεί Επιπροσθέτως περιλαμβάνονται και ενδεικτικές απαντήσεις των παιδιών για το κάθε είδος απάντησης. Σκοπός της ανάλυσης είναι να περιγραφούν αναλυτικά οι αντιλήψεις των παιδιών για τον/την επιστήμονα.

5.2.1. Χαρακτηριστικά και ασχολίες του/της επιστήμονα.

Οι πρώτες δύο ερωτήσεις αναφέρονται στα χαρακτηριστικά και τις ασχολίες του/της επιστήμονα. Οι κατηγορίες των απαντήσεων είναι : 1. Κάνει διάφορες δουλειές σχετικές με το επαγγέλμά του, 2. Κοινωνική και διανοητική αναγνώριση, 3. Ειδικεύεται σε πειραματικές διαδικασίες και χημικά, 4. Ανακαλύπτει, εξερευνά, εφευρίσκει, 5. Μελετά διάφορα φαινόμενα και ζωντανούς οργανισμούς, 6. Ειδικεύεται σε Η/Υ, ηλεκτρονικά κ.α. Όλες αυτές οι κατηγορίες παρουσιάζονται και στον Πίνακα 6. Δίπλα σε κάθε κατηγορία υπάρχουν στήλες που παρουσιάζουν τον αριθμό και το φύλο των παιδιών που επελεξάν την καθεμία από τις απαντήσεις.

Στις δύο αυτές ερωτήσεις η πλειοψηφία των παιδιών θεωρεί πως ο/η επιστήμονας ανακαλύπτει, εξερευνά και εφευρίσκει καινούργια πράγματα. Συγκεκριμένα μια μαθήτρια της Β' δημοτικού λέει *«Ένας που ανακαλύπτει πράγματα»*. Η επόμενη κατηγορία με την μεγαλύτερη συχνότητα είναι αυτή όπου τα παιδιά θεωρούν πως ο/η επιστήμονας ειδικεύεται σε πειραματικές διαδικασίες και χημικά. Εδώ ένας άλλος μαθητής της Β' δημοτικού λέει *«Προσπαθούν να ανακαλύψουν φίλτρα για να φτιάξουν διάφορα πράγματα»*. Η επόμενη κατηγορία σε συχνότητα είναι η γνώμη των παιδιών πως ο/η επιστήμονας ασχολείται *«με το επάγγελμά του»*. Μια τυπική απάντηση σε αυτήν την κατηγορία είναι αυτήν μιας μαθήτριας της έκτης δημοτικού που λέει : *« Με το επάγγελμά του»*. Η επόμενη κατηγορία είναι αυτήν όπου ο/η επιστήμονας αναγνωρίζεται κοινωνικά και διανοητικά από την υπόλοιπη κοινωνία και η οποία συγκεντρώνει τα ίδια ποσοστά με την προηγούμενη. Μία χαρακτηριστική απάντηση αυτής της κατηγορίας είναι αυτή ενός αγοριού της έκτης δημοτικού που λέει : *«Είναι κάποιος που έχει αναγνωριστεί ως ειδικός σε ένα συγκεκριμένο κλάδο της επιστήμης και να ασχολείται γύρω από αυτόν»*.

Οι επόμενες δύο κατηγορίες είναι αυτές με τα μικρότερα ποσοστά. Η μία κατηγορία είναι παιδιά που θεωρούν πως ο επιστήμονας ασχολείται με την μελέτη των φαινομένων και των ζωντανών οργανισμών. Μια απάντηση που εντάσσεται σε αυτήν την κατηγορία είναι η απάντηση ενός κοριτσιού της έκτης δημοτικού που θεωρεί πως *«ο επιστήμονας ασχολείται με τον άνθρωπο και την φύση»*. Τέλος η τελευταία κατηγορία είναι αυτήν όπου ο επιστήμονας φαντάζεται να δουλεύει με ηλεκτρονικές συσκευές και όργανα. Μια απάντηση αυτού του τύπου από μία μαθήτρια της δευτέρας δημοτικού υποστηρίζει πως ο επιστήμονας ασχολείται *«με κομπιούτερ και κάνει διάφορα πράγματα στην τηλεόραση, γράφει»*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Κατηγορίες απαντήσεων για τα χαρακτηριστικά και τις ασχολίες του/της επιστήμονα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	Β'		Δ'		ΣΤ'		ΣΥΝ
	A	K	A	K	A	K	
1.Κάνει διάφορες δουλειές σχετικές με το επάγγελμα του	0	3	2	2	0	2	9
	3		4		2		
2.Κοινωνική και διανοητική αναγνώριση	0	1	2	1	4	1	9
	1		3		5		
3.Ειδικεύεται σε πειραματικές διαδικασίες και χημικά.	3	0	3	0	7	2	15
	3		3		9		
4.Ανακαλύπτει, εξερευνά, εφευρίσκει.	3	4	5	5	6	2	25
	7		10		8		
5.Μελετά διάφορα φαινόμενα και ζωντανούς οργανισμούς.	1	0	0	1	3	2	7
	1		1		5		
6.Ειδικεύεται σε Η/Υ, ηλεκτρονικά κ.α.	2	2	0	1	2	0	7
	4		1		2		

5.2.2. Ο χώρος εργασίας του/της επιστήμονα.

Οι επόμενες ερωτήσεις που κατηγοριοποιούνται είναι αυτές που αναφέρονται στον χώρο εργασίας του/της επιστήμονα. Η πλειοψηφία των παιδιών πιστεύει πως ο/η επιστήμονας δουλεύει σε εργαστήριο. Τυπικές είναι οι απαντήσεις σαν αυτή του δωδεκάχρονου μαθητή που στην ερώτηση απαντά : *«Σε διάφορα ειδικά κατασκευασμένα εργαστήρια»*. Σε αυτήν την ερώτηση όμως παρατηρώντας λίγο πιο προσεκτικά τον πίνακα βλέπουμε πως τα παιδιά της δευτέρας δημοτικού δεν θεωρούν στην πλειοψηφία τους πως ο/η επιστήμονας δουλεύει σε εργαστήριο. Παρόλα αυτά, και εδώ είναι το σημαντικό, η πλειοψηφία των παιδιών θεωρεί πως οι επιστήμονες είναι δυνατόν να δουλεύουν και σε εσωτερικό χώρο και σε εξωτερικό. Χαρακτηριστική είναι η απάντηση ενός μαθητή της Δ' δημοτικού που στην ερώτηση αυτή απαντά : *« Ναι, μπορεί να δουλεύουν και έξω όταν θέλουν να κάνουν κάποια έρευνα για την φύση»*.

Βέβαια η επόμενη κατηγορία που συγκεντρώνει τα μεγαλύτερα ποσοστά αποτελείται από μαθητές και μαθήτριες που θεωρούν πως ο/η επιστήμονας είναι δυνατόν να δουλεύουν μόνο σε εσωτερικό χώρο. Χαρακτηριστική είναι η απάντηση ενός μαθητή που λει : *« Μπορεί να δουλεύει σε εξωτερικό χώρο αν έχει έναν φορητό υπολογιστή, το καμινέτο για τα πειράματα, δηλαδή αν πάρει κάποιες συσκευές που μπορεί να είναι φορητές ανάλογα με το πείραμα»*. Όπως καταλαβαίνουμε ο συγκεκριμένος μαθητής έχει την αντίληψη πως οι επιστήμονες δουλεύουν σε εσωτερικό χώρο. Θα ήταν δυνατόν ο επιστήμονας να δουλεύει και έξω εάν υπήρχε ένα υπαίθριο εργαστήριο. Μόνο μία μαθήτρια της δευτέρας δημοτικού δήλωσε πως ο επιστήμονας δουλεύει μόνο σε εξωτερικό χώρο.

Αρκετοί ήταν και οι μαθητές που πιστεύουν πως ο επιστήμονας δουλεύει σε άλλους χώρους όπως σε κτίρια γενικά ή σε μαγαζιά ή ακόμη και στην γη. Μία μαθήτρια της Β' δημοτικού απάντησε : *«Πάνω στην γη»* ενώ ένας άλλος μαθητής της ίδιας τάξης λει : *«Σε ένα κτίριο»*. Έπειτα υπάρχουν και κάποιοι μαθητές και μαθήτριες που πιστεύουν πως ο επιστήμονας δουλεύει σε γραφείο. Μία μαθήτρια της δευτέρας δημοτικού λει : *«Σε δικηγорικό γραφείο»*, ενώ μία άλλη λει : *«Στην δουλεία του, στο γραφείο του, εκεί που δουλεύει»*. Τέλος τρεις μαθητές και μαθήτριες πιστεύουν πως οι επιστήμονες δουλεύουν σε εργοστάσια.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7. Κατηγορίες απαντήσεων για το χώρο εργασίας του/της επιστήμονα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	Β'		Δ'		ΣΤ'		ΣΥΝ
	Α	Κ	Α	Κ	Α	Κ	
1. Και σε εσωτερικό και σε εξωτερικό χώρο.	2	3	6	4	5	5	25
	5		10		10		
2. Μόνο σε εσωτερικό χώρο.	2	6	1	4	4	1	18
	8		5		5		
3.Μόνο σε εξωτερικό χώρο.	1	0	0	0	0	0	1
	1		0		0		
4. Σε εργαστήρια.	1	2	5	4	8	3	23
	3		9		11		
5. Σε γραφείο (ιατρείο, δικηγορικό γραφείο).	0	3	0	2	1	1	7
	3		2		2		
6. Σε εργοστάσιο.	1	1	0	0	0	1	3
	2		0		1		
7. Άλλο (μουσεία, μαγαζιά κ.α.)	2	3	2	2	1	2	12
	5		4		3		

5.2.3. Καθημερινές ασχολίες του/της επιστήμονα.

Και στην επόμενη ερώτηση τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ενδιαφέροντα, η πλειοψηφία των παιδιών πιστεύει πως ο/η επιστήμονας όταν επιστρέφει από την δουλειά του/της αρέσκεται με το να ξεκουράζεται, να είναι με την οικογένεια και να ασχολείται με τα διάφορα χόμπι που ίσως έχει. Ένας οκτάχρονος μαθητής απαντά : *«Με δικά του πράγματα να ασχολείται όταν τελειώνει την δουλειά του, με το αυτοκίνητο του να το καθαρίζει».*

Βέβαια αρκετά είναι και τα παιδιά που πιστεύουν πως οι επιστήμονες όταν επιστρέφουν από την δουλειά τους κάνουν κάποιες δραστηριότητες που σχετίζονται με το επάγγελμά τους. Αυτού του τύπου οι απαντήσεις μας δίνουν την ιδέα ενός εργατικού επαγγελματία. Μια μαθήτρια της Β' δημοτικού απαντά : *«Να κάθεται στο σπίτι του και να διαβάζει αυτά που θα πρέπει να φτιάξει για την άλλη μέρα που θα πάει για δουλειά».* Σε αυτή την ερώτηση μόνο δύο μαθητές θεωρούν πως οι επιστήμονες και όταν δεν δουλεύουν ασχολούνται με πειράματα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8. Κατηγορίες απαντήσεων για τις καθημερινές ασχολίες του/της επιστήμονα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	Β'		Δ'		ΣΤ'		ΣΥΝ
	A	K	A	K	A	K	
1. Ξεκουράζεται, ασχολείται με την οικογένεια του/της, με κάποιο χόμπι.	4	5	4	4	7	5	29
	9		8		12		
2. Κάνει κάτι που σχετίζεται με το επάγγελμά του/της.	0	4	3	4	2	2	15
	4		7		4		
3. Ασχολείται με πειράματα, χημικά κ.α.	1	0	0	0	1	0	2
	1		0		1		

5.2.4. Κριτήρια επιλογής επιστημονικού επαγγέλματος.

Η επόμενη ερώτηση αναφέρεται στα κριτήρια επιλογής ενός επιστημονικού επαγγέλματος. Και σε αυτή την ερώτηση η πλειοψηφία των μαθητών και μαθητριών απάντησε πως οι επιστήμονες επιλέγουν την δουλειά τους σύμφωνα με το ενδιαφέρον τους. Τυπικές ήταν οι απαντήσεις σαν αυτήν της μαθήτριας της Δ' δημοτικού που λέει : «*Αν δεν σου αρέσει μια δουλειά δεν την κάνεις* ». Η επόμενη κατηγορία που συγκεντρώνει τα μεγαλύτερα ποσοστά είναι αυτή όπου τα παιδιά πιστεύουν πως οι επιστήμονες επιλέγουν την δουλειά τους για πρακτικούς λόγους και κυρίως για τα χρήματα. Χαρακτηριστική είναι η απάντηση ενός οκτάχρονου μαθητή που απαντά : «*Εντάξει δεν την ήθελε κιόλας παίρνει και κάποια λεφτά από την δουλειά γιατί την δουλειά για τα λεφτά την κάνεις, φαίνεται ο άνθρωπος κάνει και δουλειά μαθαίνει και κάτι*». Τέλος υπάρχουν και κάποιοι μαθητές που θεωρούν πως το επάγγελμα του επιστήμονα συνεισφέρει στην κοινωνία. Ένας μαθητής της έκτης δημοτικού λέει : «*Γιατί ήθελε να βοηθήσει τους ανθρώπους να ευκολύνουν την ζωή τους*».

ΠΙΝΑΚΑΣ 9. Κατηγορίες απαντήσεων για τα κριτήρια επιλογής επιστημονικού επαγγέλματος.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	Β'		Δ'		ΣΤ'		ΣΥΝ
	Α	Κ	Α	Κ	Α	Κ	
1. Ενδιαφέρον.	2	9	2	7	5	5	30
	11		9		10		
2. Αλτρουισμός.	1	0	1	1	3	1	7
	1		2		4		
3. Πρακτικοί λόγοι.	3	0	4	0	1	1	9
	3		4		2		

5.2.5. Τα επαγγέλματα που θεωρούνται επιστημονικά.

Στην παρούσα έρευνα ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό μαθητών θεωρεί το επάγγελμα του ιατρού ως ένα επιστημονικό επάγγελμα και ακολουθούν τα επαγγέλματα των ανθρώπων που σχετίζονται με τις φυσικές επιστήμες και αμέσως μετά αυτών που ασχολούνται με τις ανθρωπιστικές επιστήμες (δάσκαλος, αρχαιολόγος κ.α.). Μία κοπέλα της έκτης δημοτικού ενδεικτικά αναφέρει ως επιστημονικά τα επαγγέλματα *“Φυσικός, χημικός, γιατρός, αστροναύτης”*. Ενώ μία μαθήτρια της δευτέρας δημοτικού απαντά : *“Στην ιατρική, μπορεί κάποιοι επιστήμονες να έχουνε δει κάτι και να το ζωγραφίζουνε, η μαμά μου που είναι δικηγόρος νομίζω και μερικές φορές μπορούνε αυτοί που σκάβουνε κάτω και βρίσκουνε διάφορα κόκκαλα από ανθρώπους και αυτοί τον εξερευνούν αυτόν τον σκελετό και μας λένε πόσο παλιά ήτανε”*. Εντούτοις ένα μεγάλο ποσοστό παιδιών θεωρούν επιστημονικά τα επαγγέλματα του πωλητή, του καλλιτέχνη ή των ανθρώπων που δουλεύουν σε μεγάλες εταιρείες. Χαρακτηριστική είναι η απάντηση ενός αγοριού της έκτης δημοτικού που λέει : *“Δουλεύουν σε μεγάλες εταιρείες που φτιάχνουν προϊόντα και τα πουλάνε στα σούπερ μάρκετ”*. Με μικρότερα ποσοστά έρχονται τα επαγγέλματα του εφευρέτη, του εξερευνητή ή του αστροναύτη. Η απάντηση ενός δωδεκάχρονου αγοριού ήταν : *« Ένας χημικός, αστροναύτης, ένας που εξερευνά διάφορους τόπους όπως βουνά ας πούμε»*. Στην τελευταία θέση στην κατηγορία καταλαμβάνουν τα επαγγέλματα των τεχνολόγων όπως αυτό του μηχανικού, του ηλεκτρονικού ή των ανθρώπων που ερευνούν για το πετρέλαιο. Μία κοπέλα της έκτης δημοτικού λέει : *“Γιατρός, μηχανικός, ηλεκτρολόγος ίσως είναι”*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10. Κατηγορίες απαντήσεων για τα επαγγέλματα που θεωρούνται επιστημονικά.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	Β'		Δ'		ΣΤ'		ΣΥΝ
	A	K	A	K	A	K	
1. Φυσικές επιστήμες.	2	0	1	4	5	2	14
	2		5		7		
2. Ιατρικά επαγγέλματα.	1	6	3	3	3	4	20
	7		6		7		
3. Εξερευνητής, εφευρέτης, αστροναύτης.	1	1	3	0	1	3	9
	2		3		4		
4. Τεχνολόγος.	2	1	2	1	1	1	8
	3		3		2		
5. Ανθρωπιστικές επιστήμες.	0	5	1	2	1	1	10
	5		3		2		
6. Άλλο	1	4	3	0	2	2	12
	5		3		4		

5.2.6. Εργαλεία επιστημονικής εργασίας.

Αμέσως μετά ζητήσαμε από τα παιδιά να μας πουν ορισμένα εργαλεία που μπορεί να έχει ο άντρας ή η γυναίκα επιστήμονας στο γραφείο του/της. Εδώ το μεγαλύτερο ποσοστό συγκέντρωσε η γραφική ύλη όπως χαρτιά, φάκελοι, μπλοκάκια, στυλό κ.α. Συγκεκριμένα μία μαθήτρια της δευτέρας δημοτικού δήλωσε : *“Έχουν βιβλία, μολυβοθήκες, ημερολόγιο για να βλέπουνε την χρονολογία, κάποια μικρά μπλοκάκια”* Οι αμέσως επόμενοι τύποι εργαλείων, που δηλώθηκαν από τα παιδιά

ήταν τα εργαλεία που υπάρχουν σε ένα εργαστήριο των φυσικών επιστημών, με τους μαθητές και τις μαθήτριες της έκτης δημοτικού να αναφέρονται συνηθέστερα σε αυτά.Τυπική ήταν η απάντηση ενός μαθητή της έκτης δημοτικού που απαντά : *“Μικροσκόπιο, γυάλινα δοχεία για να βράζουν υγρά, δείγματα για να μελετούν την ποιότητα των προϊόντων π.χ. λίγο νερό από μία περιοχή για να το ελέγξουν, να δούν τι ποιότητας είναι”*. Επιπλέον φαίνεται να υπάρχει συμφωνία ανάμεσα στην απεικόνιση των Η/Υ και την αναφορά τους ως εργαλεία που βρίσκονται στα γραφεία των επιστημόνων μιας και ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό τους συμπεριέλαβε στα εργαλεία που βρίσκονται στο γραφείο του/της επιστήμονα. Χαρακτηριστική είναι η απάντηση ενός μαθητή της έκτης δημοτικού που απαντά : *“Υπολογιστές πρώτα από όλα, είναι το μεγαλύτερο δημιούργημα που έχουν κάνει οι επιστήμονες, και σωληνάκια που ρίχνουν κάτι υγρά για να κάνουν τα πειράματα”*. Ακόμη ορισμένοι μαθητές συμπεριέλαβαν στις απαντήσεις τους και όργανα ιατρικού εξοπλισμού. Μία μαθήτρια της τετάρτης δημοτικού δήλωσε : *“Έχουν κάποια παράξενα ονόματα τα εργαλεία που εγώ δεν τα ξέρω, γραφείο, ένα φωτιστικό, για παράδειγμα ο γιατρός έχει ένα κρεβατάκι για να κάθονται οι ασθενείς του, έχει ένα στηθοσκόπιο, ξυλάκια που βάζει στην γλώσσα, ένα μηχάνημα που βάζει στο αυτί μας, για τους άλλους επιστήμονες δεν ξέρω”*. Υπήρχαν τέλος και ορισμένοι μαθητές και μαθήτριες που δήλωσαν ως “επιστημονικά όργανα” εργαλεία καθημερινής χρήσης όπως τα σκαλιστήρια, τις τσουγκράνες, τα κατσαβίδια, τα σφυριά, τα τρυπάνια, τα τσεκούρια κ.α.Ένας δωδεκάχρονος μαθητής απαντά : *“Να έχουν διάφορα γυάλινα δοχεία για να κάνουν διάφορα πειράματα, αν είναι ένας που εξερευνεί τα βουνά μπορεί να έχει κάτι σαν σκαλιστήρια για να βρίσκει διάφορους λίθους και διάφορα άλλα πράγματα για να δεί αν είναι όμοια με αυτά”*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. Κατηγορίες απαντήσεων για τα εργαλεία επιστημονικής εργασίας.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	Β'		Δ'		ΣΤ'		ΣΥΝ
	A	K	A	K	A	K	
1. Εργαλεία εργαστηρίου των φυσικών επιστημών.	2	2	3	2	7	6	22
	4		5		13		
2. Ηλεκτρονικοί υπολογιστές	1	3	5	2	4	2	17
	4		7		6		
3. Γραφική ύλη.	1	8	5	7	1	4	26
	9		12		5		
4. Ιατρικός εξοπλισμός.	1	1	0	3	0	3	8
	2		3		3		
5. Άλλο (σκαλιστήρια, σφυριά, τσεκούρια κ.α.)	3	2	4	2	1	1	13
	5		6		2		

5.2.7. Ο/Η επιστήμονας ως άνθρωπος.

Τα περισσότερα παιδιά όλων των τάξεων θεωρούν τον επιστήμονα ως έναν άνθρωπο καλό, ευγενικό και εργατικό. Αυτό βρέθηκε ως απάντηση στην ερώτηση που τους έγινε για το πώς θεωρούν τον/την επιστήμονα ως άτομο, ως χαρακτήρα. Μία δωδεκάχρονη μαθήτρια συγκεκριμένα απαντά : “Άνθρωπος λίγο πλούσιος γιατί για να σπουδάσεις πρέπει να είσαι πλούσιος για να βγείς στο εξωτερικό για να σπουδάσεις, καλλιεργημένος, σπουδαγμένος και μερικοί είναι καλοί άνθρωποι γιατί για να γίνεις επιστήμονας πρέπει να το αγαπάς γιατί άμα είσαι γιατρός με τους ανθρώπους για να μπορείς να τους βοηθάς”. Λίγα ήταν τα παιδιά που προσάρτησαν στους επιστήμονες ουδέτερα χαρακτηριστικά όπως την σοβαρότητα. Ένας μαθητής της έκτης δημοτικού

συγκεκριμένα δήλωσε : *«Όχι συντηρητικός, αυστηρός»*. Ακόμη λιγότερα ήταν τα παιδιά που ισχυρίστηκαν πως οι επιστήμονες έχουν έναν αρνητικό χαρακτήρα και χρησιμοποίησαν επίθετα όπως νευρικός, δύσκολος, παράξενος, ιδιότροπος, μοναχικός κ.α. Σε αυτήν την κατηγορία χαρακτηριστική ήταν η απάντηση ενός μαθητή της έκτης δημοτικού που είπε : *« Κάποιος που είναι κλειστός στον χώρο του, μεγάλος σε ηλικία, με άσπρα μαλλιά, δεν βγαίνει έξω στον κόσμο, είναι κλεισμένος στο σπίτι του και να είναι απασχολημένος μόνο με αυτό που κάνει»*.

Στην υποερώτηση που αφορά την ηλικία του/ της επιστήμονα υπάρχουν σαφείς διαφοροποιήσεις ανάλογα με την ηλικία των παιδιών. Οι μαθητές και οι μαθήτριες της έκτης δημοτικού συγκλίνουν στην υπόθεση ενός /μιας μεσήλικα επιστήμονα. Ένας μαθητής της έκτης δημοτικού απαντά : *“Ηλικία από τριάντα και πάνω μέχρι πενήντα”* Αντίθετα οι μαθητές και οι μαθήτριες τις δευτέρας δημοτικού απαντούν με τυχαία νούμερα που δεν ανταποκρίνονται σε ρεαλιστικές ηλικίες. Η απάντηση μιας μαθήτριας σε αυτήν την υποερώτηση είναι : *«... Έχει ηλικία κάπου στα γεράματα, εκεί αλλά δεν είναι ακριβώς εκεί, το πρόσωπό της φαίνεται, όχι πολύ μεγάλη προς μεγάλη, λίγο έξω αλλά και λίγο μέσα.»*. Τέλος οι απαντήσεις των παιδιών της τετάρτης δημοτικού είναι διασκορπισμένες και εκτείνονται από την ηλικία των είκοσι (20) έως και αυτήν των ογδόντα (80). Χαρακτηριστική είναι η απάντηση ενός δεκάχρονου μαθητή που λέει : *“Ηλικία άμα είναι γέρος είναι ογδόντα (80) τόσο, άμα είναι νέος εικοσιπέντε (25), θα έχει σπουδάσει και άμα θέλει να συνεχίσει, θα συνεχίσει να κάνει τις επιστήμες του μέχρι να γεράσει”*.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12. Κατηγορίες απαντήσεων για τον/την επιστήμονα ως άνθρωπο.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	Β'		Δ'		ΣΤ'		ΣΥΝ
	A	K	A	K	A	K	
1.Θετικός χαρακτήρας.	4	9	7	8	7	5	40
	13		15		12		
2.Αρνητικός χαρακτήρας.	0	0	0	1	2	1	4
	0		1		3		
3.Ουδέτερος χαρακτήρας.	0	0	2	3	3	0	8
	0		5		3		

5.2.8. Το φύλο του/της επιστήμονα.

Αναφορικά με την αιτιολόγηση της επιλογής του φύλου στο πρώτο σχέδιο τα αποτελέσματα δείχνουν πως μόνο τα παιδιά της έκτης δημοτικού έχουν σχηματίσει ένα ισχυρό στερεότυπο του φύλου για τον επιστήμονα. Αρκετά πιστεύουν πως το επάγγελμα του επιστήμονα είναι περισσότερο ανδρικό. Ένας μαθητής της έκτης δημοτικού συγκεκριμένα λει : *«Τις πιο πολλές εφευρέσεις όπως έχουμε μάθει στην ιστορία τις έχουνε κάνει άντρες»*. Παρόλα αυτά κάποια θεωρούν πως και τα δύο φύλα είναι ισότιμα κυρίως εξαιτίας της ανόδου της γυναίκας στην κοινωνική κλίμακα. Χαρακτηριστική είναι η απάντηση ενός μαθητή που λει : *«Και οι γυναίκες θα μπορούσαν να είναι επιστήμονες σε αυτά τα χρόνια γιατί παλιά δεν γινότανε γιατί οι γυναίκες είχαν το νοικοκυριό και οι άνδρες δουλεύανε»*. Άξιο σημασίας είναι και το γεγονός πως δύο αγόρια της έκτης δημοτικού απάντησαν πως τα επάγγελμα του/ της επιστήμονα είναι περισσότερο γυναικείο. Ένας εξ αυτών είτε : *«Γιατί το αντρικό φύλο υστερεί πιστεύω και είναι και πολυπληθέστερες οι γυναίκες»*. Οι μαθητές της δευτέρας και της τετάρτης δημοτικού τώρα, δεν έχουν αναπτύξει ένα ανδρικό ή γυναικείο μοντέλο για τον/ την επιστήμονα και ανταποκρίνονται στην οδηγία των σχεδίων είτε αυθόρμητα είτε συνδέοντας το σχέδιο με τον εαυτό τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 13. Κατηγορίες απαντήσεων για το φύλο του/της επιστήμονα.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ	Β'		Δ'		ΣΤ'		ΣΥΝ
	Α	Κ	Α	Κ	Α	Κ	
1. Το επάγγελμα είναι περισσότερο αντρικό.	2	0	2	1	2	3	10
	2		3		5		
2. Το επάγγελμα είναι περισσότερο γυναικείο.	0	0	0	1	2	0	3
	0		1		2		
3. Και τα δύο φύλα είναι ικανά.	0	0	0	0	1	1	2
	0		0		2		
4. Αυθόρμητα.	0	6	4	6	3	0	19
	6		10		3		
5. Σύνδεση με τον εαυτό τους.	1	3	1	0	0	0	5
	4		1		0		

Κεφάλαιο Έκτο

Συζήτηση των αποτελεσμάτων, συμπεράσματα και προτάσεις.

6.1. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων και συμπεράσματα.

Σε αυτό το σημείο της μελέτης μας κρίνεται χρήσιμο να γίνει μία συζήτηση των αποτελεσμάτων της ερευνάς μας. Κατ' αρχήν κοιτώντας τα αποτελέσματα από τα σχέδια των παιδιών παρατηρούμε πως τα παιδιά της ερευνάς μας δεν υιοθετούν σε μεγάλη κλίμακα το στερεότυπο μοντέλο για τον/την επιστήμονα όπως παιδιά των προηγούμενων ερευνών.

Παράλληλα παρατηρούμε πως τα στοιχεία που παίρνουμε για το φύλο του επιστήμονα διαφοροποιούνται από όλες τις προηγούμενες μελέτες. Στην ερευνά μας το 40% των παιδιών ζωγράφισε γυναίκα επιστήμονα, κάτι το οποίο δείχνει πως τα παιδιά έχουν συνδέσει τις γυναίκες με την επιστημονική εργασία.. Ακόμη διαπιστώνουμε πως τα αγόρια δεν ζωγραφίζουν μόνο άνδρες επιστήμονες, όπως προκύπτει από τα στοιχεία άλλων ερευνών καθώς στην παρούσα εργασία το ποσοστό των αγοριών που σχεδιάζουν γυναίκες επιστήμονες κυμαίνεται στο 6,6%, ποσοστό όχι υψηλό μα εμφανώς διακριτό. Ένα ακόμη εύρημα των παραπάνω ερευνών που διαφοροποιείται στην παρούσα έρευνα είναι το ποσοστό των κοριτσιών που ζωγραφίζουν γυναίκα επιστήμονα. Σε αρκετές έρευνες και μελέτες οι ερευνητές υποστηρίζουν πως το ποσοστό των κοριτσιών που ζωγραφίζουν γυναίκα επιστήμονα δεν ανέρχεται σε ποσοστό άνω του 31%, η παρούσα έρευνα καταδεικνύει πως το 62,4% των κοριτσιών σχεδιάζουν αυθόρμητα γυναικεία φιγούρα.

Βέβαια υπάρχουν και στοιχεία που συμφωνούν με τις μελέτες που αναφέραμε σε προηγούμενα κεφάλαια και κυρίως με την υπόθεση του Chambers όπως το γεγονός ότι στοιχεία του στερεότυπου μοντέλου εμφανίζονται μετά την ηλικία των 8 ετών. Η υπόθεση αυτή επαληθεύεται και από το γεγονός πως 2 παιδιά της δευτέρας δημοτικού, ποσοστό δηλαδή 13,3% δεν είχαν αναπτύξει κανένα μοντέλο για τον/την επιστήμονα. Το γεγονός αυτό υποθέτουμε πως συμβαίνει εξαιτίας των επιδράσεων που δέχονται καθημέρινα τα παιδιά από το σχολείο, τα μέσα μαζικής ενημέρωσης όπως ακόμη και από τον κοινωνικό τους περίγυρο. Τα παιδιά πριν την ηλικία των 8 ετών ίσως δεν μπορούν να κατανοήσουν ακόμη επαρκώς την έννοια και τα χαρακτηριστικά του/της επιστήμονα. Μην έχοντας λοιπόν σαφή εικόνα δεν μπορούν

να δεχθούν τυχόν στερεότυπες αντιλήψεις. Μετά την ηλικία των 8 ετών, όταν αρχίζουν και κατανοούν την έννοια του/της επιστήμονα και της επιστήμης γενικότερα και αγνοώντας πολλές πτυχές της φύσης της επιστήμης δέχονται το στερεότυπο μοντέλο για τον/ την επιστήμονα μιας και αυτό επιδέχεται την περισσότερη φαντασιακή σκέψη.

Από την άλλη πλευρά και τα αποτελέσματα των συνεντεύξεων μας παρέχουν ορισμένα πολύ χρήσιμα στοιχεία. Από τις πρώτες δύο ερωτήσεις που έγιναν στα παιδιά βρέθηκε πως η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών της Έκτης δημοτικού θεωρούν πως ο/η επιστήμονας ειδικεύεται σε πειραματικές διαδικασίες και χημικά. Το γεγονός αυτό δείχνει πως τα παιδιά αυτά έχουν ήδη εσωτερικεύσει μία εικόνα για τον/την επιστήμονα ως φυσικού, χημικού κ.α. Συνάμα όμως και τα παιδιά της Τετάρτης δημοτικού έχουν αποκτήσει στερεότυπες αντιλήψεις για τις ασχολίες του επιστήμονα μιας και η πλειοψηφία τους απάντησε πως οι επιστήμονες συνήθως ανακαλύπτουν, εξερευνούν και εφευρίσκουν. Τα επίθετα αυτά παραμπέπουν στις φυσικές κυρίως επιστήμες.

Στις ερωτήσεις που αναφέρονται στο χώρο εργασίας του/της επιστήμονα παρατηρούμε από τα στοιχεία πως η πλειοψηφία των παιδιών θεωρεί πως οι επιστήμονες δουλεύουν σε εργαστήρια κάτι που δηλώνει τις στερεότυπες αντιλήψεις τους. Παρόλα αυτά διαπιστώνουμε και μία διαφοροποίηση των απαντήσεων ανάλογα με την ηλικία. Τα παιδιά της Δευτέρας δημοτικού δεν έχουν απαντήσει στην πλειοψηφία τους πως οι επιστήμονες δουλεύουν σε εργαστήρια μα έχουν επιλέξει άλλους χώρους όπως εργοστάσια και γραφεία. Το γεγονός αυτό πιθανότατα εξηγείται από την θέση που λει πως τα παιδιά σε αυτήν την ηλικία δεν έχουν ακόμη αποκτήσει κάποιο μοντέλο για τον επιστήμονα, πόσο περισσότερο για τον χώρο που εργάζεται.

Τα στοιχεία όμως μας φανερώνουν και μία άλλη αντίληψη των παιδιών. Οι περισσότεροι μαθητές και μαθήτριες του δειγματός μας θεωρούν πως είναι δυνατόν οι επιστήμονες να δουλεύουν και σε εσωτερικό χώρο και σε εξωτερικό. Κάτι τέτοιο έρχεται σε αντίθεση με τα ευρήματα της έρευνας του Chambers (1983), στην οποία θεωρείται πως τα παιδιά πιστεύουν πως οι επιστήμονες δουλεύουν μόνο σε εσωτερικούς χώρους και ειδικότερα σε εργαστήρια.

Επόμενη ερώτηση που έγινε στα παιδιά ήταν να υποθέσουν με τι ασχολείται ο/η επιστήμονας όταν δεν δουλεύει. Η πλειοψηφία τους απάντησε πως του αρέσει να ξεκουράζεται και να βρίσκεται με την οικογενειά του. Αυτές οι απαντήσεις μας παραπέμπουν σε δραστηριότητες των ανθρώπων που συναντούμε κάθε μέρα στον

δρόμο και σίγουρα απομακρύνονται από τις στερεότυπες αντιλήψεις. Ωστόσο, αρκετά είναι τα παιδιά που θεωρούν πως οι επιστήμονες όταν επιστρέφουν από την δουλειά τους κάνουν κάποιες δραστηριότητες σχετικές με το επάγγελμά τους και αυτές όμως οι απαντήσεις απομακρύνονται από το στερεότυπο μοντέλο για τον/την επιστήμονα και έρχονται σε άμεση συσχέτιση με την εικόνα του επιμελή επαγγελματία που προετοιμάζεται για την δουλειά της επόμενης ημέρας.

Ως προς τους λόγους που οδήγησαν τους επιστήμονες να επιλέξουν το επάγγελμά τους, η πλειοψηφία των μαθητών θεωρεί πως ο/η επιστήμονας επέλεξε το επάγγελμά του γιατί του/ της άρεσε καθώς και για να βοηθήσει τον κόσμο, τους ανθρώπους και την κοινωνία γενικότερα. Τα αποτελέσματα αυτά υποδηλώνουν μία θετική εικόνα των παιδιών για τους επιστήμονες γιατί θεωρούν τους επιστήμονες ευχαριστημένους επαγγελματίες μιας και κάνουν αυτό που τους αρέσει.

Αυτή η θετική εικόνα επιβεβαιώνεται και από την ερώτηση για την γνώμη τους για τον/την επιστήμονα ως άνθρωπο. Η θετική αυτή γνώμη που έχουν για τους επιστήμονες μπορεί αργότερα να μεταγιστεί και ως θετική στάση προς τις φυσικές επιστήμες γενικότερα και γιατί όχι να επηρεάσει την μελλοντική τους επιλογή καριέρας.

Επιπλέον στην υποερώτηση για την ηλικία του/της επιστήμονα οι περισσότεροι μαθητές συγκλίνουν στην υπόθεση ενός μεσήλικα επιστήμονα και το συνδέουν με λογικά επιχειρήματα όπως το γεγονός πως για να είναι κάποιος επιστήμονας πρέπει να έχει τελειώσει όλες τις σπουδές του και να έχει καταξιωθεί ως επαγγελματίας. Το γεγονός πως οι μικροί, οκτάχρονοι, μαθητές απαντούν με τυχαία νούμερα ίσως μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός πως δεν έχουν σαφή κατανόηση του χρόνου.

Τα επαγγέλματα που από τους μαθητές και τις μαθήτριες θεωρούνται ως επιστημονικά είναι τα ιατρικά επαγγέλματα. Για ακόμη μια φορά τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται από την έρευνα των Boylan, Hill, Wallace & Wheeler (1992) που συμπεραίνουν από την έρευνα τους πως τα παιδιά δεν θεωρούν τα ιατρικά επαγγέλματα ως επιστημονικά. Ωστόσο παρατηρούμε πως ένα μεγάλο ποσοστό των παιδιών της Έκτης δημοτικού ως επιστημονικά θεωρεί τα επαγγέλματα που σχετίζονται με τις φυσικές επιστήμες. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τις ενδείξεις πως τα παιδιά της Έκτης δημοτικού έχουν αποκτήσει ένα περισσότερο στερεότυπο μοντέλο για τον/την επιστήμονα από τα υπόλοιπα παιδιά του δείγματός μας, όπως φάνηκε και από την ανάλυση των συνεντεύξεων.

Στην ερώτηση για την αναφορά ορισμένων εργαλείων που θεωρούν πως υπάρχουν στο γραφείο ενός / μίας επιστήμονα διαπιστώθηκε ότι ελάχιστα παιδιά αναφέρθηκαν στον ιατρικό εξοπλισμό αν και όπως προαναφέραμε το επάγγελμα του ιατρού βρέθηκε ως το κατεξοχήν επιστημονικό επάγγελμα. Αυτό μπορεί να οφείλεται και στο γεγονός πως τα μικρότερα παιδιά δεν έχουν σαφή γνώση επαγγελματιών όπως του φυσικού, του χημικού ή του βιολόγου ενώ επαγγέλματα όπως του ιατρού υπάρχουν στην καθημερινή τους εμπειρία.

Από την άλλη πλευρά τα εργαλεία που συγκέντρωσαν τα μεγαλύτερα ποσοστά ήταν τα προϊόντα τεχνολογίας. Ένας λόγος που μπορεί τα παιδιά να συμπεριέλαβαν στα σχέδια τους σε τέτοια κλίμακα τα προϊόντα τεχνολογίας και ειδικότερα τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές ίσως ήταν και το γεγονός ότι οι συνεντεύξεις έλαβαν μέρος στην αίθουσα των υπολογιστών του σχολείου. Αυτός ο λόγος όμως δεν μπορεί παρά να είναι μία υπόθεση γιατί λαμβάνοντας υπόψη και το γεγονός πως το σχολείο δεν διέθετε σχολικό εργαστήριο θα ανέμενε κανείς πως τα παιδιά δεν θα ήταν σε θέση να σχεδιάσουν τον/την επιστήμονα σε ένα τέτοιο χώρο εργασίας. Ωστόσο σχέδια παιδιών σε ένα μεγάλο ποσοστό απεικονίζουν τον/την επιστήμονα σε ένα χημικό εργαστήριο. Ακόμη το γεγονός πως ο δείκτης με την μεγαλύτερη συχνότητα είναι τα προϊόντα τεχνολογίας έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της έρευνας της Bowtell (1996) στην οποία δεν εμφανίστηκε σε κανένα από τα σχέδια ο δείκτης των προϊόντων τεχνολογίας.

Τέλος αρκετά παιδιά υποστηρίζουν πως το επάγγελμα του επιστήμονα είναι ένα περισσότερο ανδρικό επάγγελμα. Παρόλα αυτά υπήρχαν και ορισμένα παιδιά της έκτης δημοτικού που θεωρούσαν πως το επάγγελμα του/της επιστήμονα δεν συνδέεται με κάποιο φύλο περισσότερο. Οι απαντήσεις αυτού του τύπου αιτιολογούνταν από τα παιδιά ως αποτέλεσμα της βελτίωσης της θέσης των γυναικών στην κοινωνία και της εισόδου τους στον επαγγελματικό στίβο. Τέλος δύο παιδιά θεωρούσαν πως είναι ένα περισσότερο γυναικείο επάγγελμα, κάτι που έρχεται και σε αντίθεση με τις προηγούμενες έρευνες.

6.2. Προτάσεις.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας, οδηγούμαστε σε ορισμένα συμπεράσματα και προτάσεις για το μοντέλο που έχουν οι μαθητές και οι μαθήτριες του δημοτικού για τον/την επιστήμονα. Φυσικά το μικρό δείγμα δεν είναι αντιπροσωπευτικό, μιας και η έρευνα γίνεται στα πλαίσια μίας πτυχιακής εργασίας, μα τα αποτελέσματα αυτής δεν έχουν ως στόχο να γενικευτούν για το σύνολο του πληθυσμού. Παρόλα αυτά προσεγγίζονται οι αντιλήψεις των παιδιών για τον/την επιστήμονα και είναι δυνατόν με βάση τα στοιχεία που αντλήθηκαν να γίνουν ορισμένες προτάσεις.

Η εικόνα του/της επιστήμονα αποτελεί συνιστώσα της εικόνας που έχουν τα παιδιά για την φύση της επιστήμης. Εξάλλου η λέξη επιστήμονας είναι παράγωγη της λέξης επιστήμη. Η περιγραφή λοιπόν της μίας έννοιας ίσως είναι και περιγραφή της άλλης. Η πλειοψηφία των παιδιών της ερευνάς μας στην ερώτηση για το τι είναι επιστήμονας απαντά πως είναι ένας άνθρωπος που ανακαλύπτει, ερευνά ή εφευρίσκει καινούργια πράγματα, ενώ επιπλέον ειδικεύεται σε πειραματικές διαδικασίες και χημικά. Η εικόνα αυτή για τον/την επιστήμονα μπορεί να χαρακτηριστεί ως μη αντικειμενική και στερεότυπη. Με αφετηρία τον προηγούμενο συλλογισμό μπορούμε ίσως να υποθέσουμε πως τα παιδιά έχουν μία παραπλήσια στερεότυπη αντίληψη και για την έννοια της επιστήμης, επομένως και το επίπεδο του επιστημονικού αλφαριθμητισμού τους να κινείται σε χαμηλά επίπεδα. Κάτι τέτοιο είναι δυνατόν να αποδειχθεί σε μία επόμενη έρευνα που θα αναλύει πιο διεξοδικά την αντίληψη των παιδιών για την έννοια της επιστήμης γενικότερα.

Από την άλλη πλευρά το γεγονός πως τα παιδιά δεν ακολουθούν το στερεότυπο με τους 7 δείκτες του Chambers (1983) μπορεί πρωτίστως να δείχνει ότι δεν έχουν ακόμη σαφή αναπαράσταση του τι είναι επιστήμονας. Δευτερευόντως όμως είναι δυνατόν να δείχνει ότι οι αναπαραστάσεις τους είναι άλλου είδους, επομένως να χρειάζεται άλλο εργαλείο από το DAST. Περαιτέρω έρευνα σε αυτό τον τομέα θα είναι ιδιαίτερα γόνιμη για να καθορισθεί αν ισχύει η πρώτη συνθήκη ή η δεύτερη.

Φυσικά ένας από τους κυριότερους παράγοντες που επιδρά στις αντιλήψεις των μαθητών είναι και η διδασκαλία. Μέλημα λοιπόν των εκπαιδευτικών πρέπει να είναι η σωστή διδασκαλία και καθοδήγηση των παιδιών για τα θέματα της επιστήμης. Από τα αποτελέσματα της έρευνας διαπιστώθηκε ότι αρκετοί είναι οι μαθητές και οι μαθήτριες που ζωγράφισαν γυναίκες επιστήμονες. Το αποτέλεσμα αυτό της έρευνας για μία μικτή και ανεξαρτήτου φύλου εικόνα για τον/την επιστήμονα είναι

ενθαρυντικό. Είναι για αυτόν τον λόγο απαραίτητο οι εκπαιδευτικοί να ενισχύσουν αυτήν την μικτή εικόνα δίνοντας στα παιδιά την δυνατότητα να γνωρίσουν και τα επιτεύγματα γυναικών επιστημόνων.

Ένα άλλο συμπέρασμα της έρευνας ήταν πως τα αναφερόμενα από τα παιδιά επιστημονικά επαγγέλματα ήταν κατά πλειοψηφία παραδοσιακά επαγγέλματα. Κανένα παιδί δεν ανέφερε κάποιο επάγγελμα που να συνδέεται με τις τρέχουσες και σύγχρονες επιστήμες όπως την επιστήμη της ωκεανογραφίας, της ζωολογίας, της πυρηνικής φυσικής ή ακόμη και της δικαστικής και πολιτικής επιστήμης. Είναι σημαντικό τα παιδιά να γνωρίζουν τα σύγχρονα επιτεύγματα της επιστήμης και να εισχωρήσουν στο νέο πεδίο επιστημονικών επαγγελμάτων γιατί με αυτό τον τρόπο θα μπορέσουν ίσως να βρουν μελλοντικές επαγγελματικές διεξόδους.

Ένα ακόμη συμπέρασμα της παρούσας έρευνάς ήταν πως πολλά παιδιά πιστεύουν πως οι επιστήμονες εργάζονται σε εσωτερικούς χώρους και ειδικότερα σε εργαστήρια. Η αντίληψη αυτή των παιδιών είναι πολύ περιοριστική για το πεδίο των επιστημονικών εφαρμογών. Μία τέτοια αντίληψη είναι δυνατόν να ανατραπεί εάν ο/η εκπαιδευτικός οργανώσει εργασίες στο πεδίο όπως σε ένα πάρκο, σε ένα κοντινό εργοστάσιο, στις υπηρεσίες ύδρευσης και υλκετροδότησης κ.α. Με αυτόν τον τρόπο θα μπορέσουν οι μαθητές να συνδέσουν την επιστήμη με τον εξωτερικό χώρο ενώ συνάμα θα γνωρίσουν την επιστήμη ως κομμάτι της καθημερινότητάς τους.

Μία άλλη παράμετρος που δεν έχει ακόμη διερευνηθεί είναι οι αντιλήψεις των πολύ μικρών παιδιών για τον/την επιστήμονα. Το γεγονός πως η πλειοψηφία των παιδιών κάτω των οκτώ ετών της ερευνάς μας δεν έχουν στερεότυπη αναπαράσταση για τον/την επιστήμονα ίσως να σημαίνει πως δεν έχουν καμία σαφή αναπαράσταση για το τι είναι επιστήμονας, μπορεί όμως και να σημαίνει πως η ίδια η διδασκαλία των επιστημών προωθεί το στερεότυπο μοντέλο και όλα τα παιδιά κάτω των οκτώ ετών που δεν έχουν στο ωρολόγιο πρόγραμμά τους μάθημα επιστημών δεν δέχονται τα ερεθίσματα για μία στερεότυπη αναπαράσταση του/της επιστήμονα.. Εάν κάτι τέτοιο ισχύει τότε θα πρέπει να βρεθεί ένας νέος τρόπος διδασκαλίας της επιστημονικής γνώσης και της επιστήμης γενικότερα. Και αυτήν η παράμετρος ενδείκνυται για περαιτέρω έρευνα.

Το πρόγραμμα των μαθημάτων όμως και το περιεχόμενο τους δεν είναι ο μόνος τρόπος επαφής των μαθητών με την επιστήμη. Ο δάσκαλος είναι ένας παράγοντας πολύ σημαντικός που μπορεί να συμβάλλει αποτελεσματικά και με έναν διαρκή τρόπο στην ανάπτυξη επαρκούς μοντέλου για την επιστήμη. Οι αντιλήψεις και

οι πεποιθήσεις του δασκάλου για την φύση της επιστήμης επιδρούν καθοριστικά στον τρόπο της διδασκαλίας του, ενώ μία πιθανή παρανόηση του δασκάλου μεταδίδεται ακόμη και υπονοούμενα στους μαθητές. Πολλές φορές ακόμη και το λεξιλόγιο που χρησιμοποιεί ο δάσκαλος είναι ένα σημαντικό στοιχείο. Παίρνοντας υπόψη μας αυτό το γεγονός καθίσταται σαφές πως η μετάδοση στους δασκάλους από την φοιτητική τους πορεία ακόμη των επαρκών μοντέλων για την επιστήμη είναι μεγάλης σημασίας. Σε αυτό το σημείο είναι θεμιτό να σημειωθεί πως περαιτέρω έρευνα μπορεί να γίνει και για το αν οι Έλληνες εκπαιδευτικοί και οι εν δυνάμει εκπαιδευτικοί, οι φοιτητές και οι φοιτήτριες των παιδαγωγικών τμημάτων, κατέχουν μία επαρκή επιστημονική γνώση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

A' ΜΕΡΟΣ

1. Τι νομίζεις πως είναι ο/η επιστήμονας ;
2. Με τι ασχολείται ο/η επιστήμονας όταν δουλεύει;
3. Που δουλεύει ο/η επιστήμονας ;
4. Δουλεύει σε εσωτερικό χώρο ή μπορεί να δουλεύει και έξω ;
5. Με τι νομίζεις του/της αρέσει να ασχολείται όταν δεν δουλεύει;
6. Μπορείς να μου πεις ορισμένα επαγγέλματα που νομίζεις πως είναι επιστημονικά επαγγέλματα; Που τα κάνουν επιστήμονες ;
7. Τι εργαλεία μπορεί να έχει ένας άντρας ή μια γυναίκα επιστήμονας στο γραφείο του/της;
8. Όταν σκέφτεσαι την επιστήμονα ή τον επιστήμονα τι άτομο σου έρχεται στο μυαλό; Τι άνθρωπος είναι;

B' ΜΕΡΟΣ

Για όσα παιδιά δώσουν μετά από την σχεδίαση την συνέντευξη

4. Υπάρχει και κάτι άλλο που θα ήθελες να σχεδιάσεις και δεν μπόρεσες ;
5. Θα μπορούσε ο/ επιστήμονας να είναι και άνδρας /γυναίκα (ρωτώ το αντίθετο με αυτό που σχεδίασαν)
6. Γιατί δεν το έκανες ;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

5 ΠΑΙΔΙΑ ΤΗΣ ΤΡΙΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

Α' ΕΡΩΤΗΜΑ

Θα ήθελα να μου σχεδιάσεις έναν επιστήμονα άντρα ή γυναίκα ό,τι εσύ θέλεις, όπως νομίζεις.

Β' ΕΡΩΤΗΜΑ

Τώρα ζωγράφισέ μου και έναν άντρα / γυναίκα.

(ζητώ το αντίθετο από το προηγούμενο σχέδιο)

3 παιδιά με την συνέντευξη πριν την σχεδίαση

2 παιδιά με την συνέντευξη μετά την σχεδίαση

5 ΠΑΙΔΙΑ ΠΕΜΠΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ

Α' ΕΡΩΤΗΜΑ

Θα ήθελα να μου σχεδιάσεις έναν επιστήμονα άντρα ή γυναίκα ό,τι εσύ θέλεις, όπως νομίζεις.

Β' ΕΡΩΤΗΜΑ

Τώρα κάνε μου και μία ζωγραφιά που να δείχνει τον/ την επιστήμονα στον χώρο της δουλειάς του/ της.

2 παιδιά με την συνέντευξη πριν την σχεδίαση.

3 παιδιά με την συνέντευξη μετά την σχεδίαση.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

1. Τι νομίζεις πως είναι ο/η επιστήμονας;
2. Με τι ασχολείται ο/η επιστήμονας όταν δουλεύει;
3. Που νομίζεις πως δουλεύει ο/η επιστήμονας ;
4. Δουλεύει σε εσωτερικό χώρο ή μπορεί να δουλεύει και έξω;
5. Με τι νομίζεις του αρέσει να ασχολείται όταν δεν δουλεύει ;
6. Γιατί νομίζεις ότι διάλεξε αυτήν την δουλειά ;
7. Μπορείς να μου πεις ορισμένα επαγγέλματα που κατά την γνώμη σου είναι επιστημονικά επαγγέλματα ; Που τα κάνουν επιστήμονες ;
8. Τι εργαλεία μπορεί να έχει ένας άνδρας ή μια γυναίκα επιστήμονας στο γραφείο του/της ;
9. Όταν σκέφτεσαι τον επιστήμονα ή την επιστήμονα τι άτομο σου έρχεται στο μυαλό ; Τι χαρακτήρα νομίζεις πως έχει ; Τι ηλικία έχει ;
10. Υπάρχει και κάτι άλλο που θα ήθελες να σχεδιάσεις και δεν μπόρεσες ;
11. Θα μπορούσε ο/η επιστήμονας να είναι και άνδρας/ γυναίκα (ρωτώ το αντίθετο από το πρώτο σχέδιο)
12. Γιατί δεν το έκανες ;
13. Τι είδους εργαλεία /όργανα είναι αυτά στις ζωγραφιές σου ;

ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

1^η ΟΔΗΓΙΑ

Θα ήθελα να μου σχεδιάσεις τον/την επιστήμονα άνδρα ή γυναίκα στον χώρο της δουλειάς του/ της, όπως εσύ νομίζεις.

2^η ΟΔΗΓΙΑ

Τώρα κάνε μου μία ζωγραφιά που να δείχνει τον/ την άνδρα/ γυναίκα επιστήμονα στον χώρο της δουλειάς του/ της.

(Ζητώ το αντίθετο φύλο από το πρώτο σκίτσο)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

Κουλαϊδης, Β. (2001). Διδακτική των φυσικών επιστημών. Τόμος Α'. Μέρος Γ, «Η επιστημολογική συγκρότηση της επιστημονικής γνώσης». Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Λεξικό της κοινής νεολογικής. Αριστοτέλειο πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Ινστιτούτο νεοελληνικών σπουδών.1998.

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Bowtell Evelyn., Educational stereotyping : Children's perceptions of scientists: 1990's style. *Investigating : Australian primary &junior science journal*, Mar96, Vol. 12, Issue 1, p10, 4p.

Boylan, C.R. Hill, D.M. Wallace, A.R. & Wheeler, A.E. (1992). Beyond stereotypes. *Science education*, 76(5) pp. 465 – 476.

Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E., Unger, C.,(1989). 'An experiment is when you try it and see if it works': a study of grade 7 students' understanding of the construction of scientific knowledge. *International journal of science education*, Vol.11, Special issue, 514 – 529.

Chalmers A.F., (1982) What is this thing called science? Open University Press, Second edition.

Chambers, D.W., (1983): Stereotypic images of the scientist :The draw --a-scientist test. *Science education*, 67 (2) :255-265.

Fung Y.H. Yvonne (2002). A Comparative study of primary and secondary school students' images of scientists. *Research in science & Technological education*, Vol. 20, No 2.

Hill, D.M. & Wheeler, A.E. (1991). Towards a clearer understanding of students' ideas about science and technology : An exploratory study. *Research in Science and Technological Education*, 9, 125-136.

Krajcovich J.G. & Smith J.k.. (1982). The development of the image of science and scientists scale. *Journal of research in science teaching*, Vol. 19. No. 1, pp. 39-44.

- Lederman, N.G., (1992). Students' and Teachers' conceptions of the nature of Science: A Review of the Research. *Journal of research in science teaching*, Vol. 29, No.4, pp. 331- 359.
- Losee J., (1980). A historical introduction to the philosophy of science, Oxford: Oxford University Press.
- Matthews, Brian. Drawing scientists. *Gender & Education*, jun96, Vol. 8, Issue 2.
- O' Maoldomhnaigh, M. & Mhaolain,V. The perceived expectation of the administrator as a factor affecting the sex of scientists drawn by early adolescent girls. *Research in Science & Technological Education*, May90, Vol. 8, Issue 1, p69, 6p.
- Rubin, E., Bar, V. & Cohen, A.(2003). The images of scientists and science among Hebrew-and Arabic- speaking pre-service teachers in Israel. *International journal of science education*, Vol. 25, No. 7, 821-846.
- Ryder J. Leach J.&Driver R., (1999). Undergraduate science students' images of science. *Journal of research in science teaching* ,Vol. 36, No. 2, pp. 201-219.
- Schbeci, R.A. & Sorensen, I., (1983). Elementary school children's perceptions of scientists, *School science and mathematics*, 83, pp.14-20.
- Song, J. & Kim, K.S.(1999). How Korean students see scientists: the image of the scientist. *International journal of science education*, Vol. 21, No.9, 957-977.
- Symington, David., Spurling, Heather., *Research in Science & Technological Education*, May90, Vol. 8, Issue 1.



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000074749